

آریمیا

فصلنامه علمی تخصصی پژوهش‌های کیمیا

شماره ۱۹ | تابستان ۱۴۰۰

مرکز آموزش علمی کاربردی

گروه صنایع غذایی شیرین عسل



Shirin Asal
شیرین عسل

اصول و مبانی GMP در صنایع غذایی

مروری بر قانون مواد غذایی و آشامیدنی مالزی

ویژگی‌ها و مزایای پیاده‌سازی استاندارد ۱۷۰۲۵

هسته‌های مستقر در مرکز کارنو

برگزاری کارگاه‌های آزاد در تابستان ۱۴۰۰

آشنایی بیشتر با کارخانه شیرین عسل ۱

www.uast-sha.ir



تولید پستیانی، مانع زوایی

۱۴۰۲
۲۹



تجریا

فصلنامه علمی تخصصی پژوهش‌های شیمی

شماره ۱۹ | تابستان ۱۴۰۰

شماره مجوز انتشار: ۹۷/۰۹/۰۱/۱۰۲

| صاحب امتیاز:

مرکز آموزش علمی کاربردی
گروه صنایع غذایی شیرین عسل

| مدیر مسئول:

دکتر هدا جعفری زاده

| سر دبیر:

مهندس مهدیه محدث کامران‌شاهی

| با همکاری:

دکتر مریم خوش‌منظر، دکتر پریسا صلحی،
دکتر مسعود صیدگر، دکتر فریدون محبی،
مهندس فرهاد اسلامی، مهندس ایلناز
مظفریان، مهندس مریم یوسفی، مهندس
مهدی غفاری و مهندس سعید میرزائی

| ویراستار:

مهندس صابر آتش‌نظرلو

| گرافیک و صفحه آرایی:

آکادمی دیجیتال مارکتینگ دبیر

(مهتاب پورزکی)

dabiracademy.ir

فهرست

- ۲..... سخن بزرگان علم و صنعت
- ۳..... سرمقاله
- ۴..... سخن مدیر مسئول
- ۵..... سخن سردبیر
- ۶..... ویژگی‌ها و مزایای پیاده‌سازی استاندارد ۱۷۰۲۵
- ۹..... اصول و مبانی GMP در صنایع غذایی
- بررسی آلودگی میکروبی سالادها و سبزیجات بسته بندی
و عرضه شده در رستوران‌ها..... ۱۴
- مروری بر قانون مواد غذایی و آشامیدنی مالزی..... ۲۰
- مروری بر برنامه‌های نظارت محیط زیستی (EMP) برای
تأمین ایمنی و کیفیت مواد غذایی..... ۲۵
- صرفه‌جویی در بهره‌برداری از آب جهت مصارف کشاورزی
در حوضه آبریز دریاچه ارومیه با هدف احیا آن ۳۸
- بیماری‌های رایج ماهیان زینتی آب شیرین و مدیریت
درمان آن‌ها..... ۴۱
- آینده‌پژوهی سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی در ایران
با رویکرد سناریوپردازی ۴۵
- آشنایی بیشتر با کارخانه شیرین عسل ۱..... ۵۴
- برگزاری کارگاه‌های آزاد مرکز آموزش علمی کاربردی گروه
صنایع غذایی شیرین عسل در تابستان ۱۴۰۰..... ۵۸
- هسته‌های مستقر در مرکز کارنو مرکز آموزش علمی کاربردی
گروه صنایع غذایی شیرین عسل..... ۶۰

نشانی: تبریز- کیلومتر ۳۵ جاده تبریز- آذرشهر، شهرک صنعتی شهید سلیمی
خیابان ۴۵ متری اصلی مرکز آموزش علمی کاربردی گروه صنایع غذایی شیرین عسل

تلفن تماس: ۰۴۱۳۴۳۲۸۸۳۸ فاکس: ۰۴۱۳۴۳۲۸۸۴۲

آدرس ایمیل مجله: pazhouhesh@uast-sha.ir آدرس سایت مرکز: www.uast-sha.ir

سخن بزرگان علم و صنعت

جناب آقای مهندس یونس ژائله

کارآفرینان بهترین گزینه برای اداره اقتصاد کشور هستند.
تبریز و آذربایجان پایه اقتصاد، تجارت و صنعت در کشور هستند.



جناب آقای مهندس محمدعلی برهانی زاد

نیروی انسانی اصلی ترین سرمایه ما و هر تولید کننده ای است. همین
باور موجب اهمیت بخشیدن به پرسنل و حمایت از آن ها جهت پیشرفت
حرفه ای، کسب آموزش و مهارت کارآمدی آن ها و نیز احراز شرایط شغلی
بهتر و کسب درآمد بیشتر می گردد.



جناب آقای دکتر فرزانه قالیچی

در کشورهای توسعه یافته مدیریت بحران جای خود را به مدیریت
پیشگیری داده و به جای اینکه مسئولان بعد از بحران وارد عمل شوند،
قبل از ایجاد بحران با پیشگیری از بحران ها به مقابله و مدیریت آن
می پردازند.



سر مقاله

واژه نانو از زبان یونان باستان به معنی یک میلیاردم گرفته شده است. در سال ۱۹۷۴، کلمه نانو تکنولوژی در کنفرانس بین‌المللی تولید صنعتی برای اولین بار توسط Taniguchi مطرح گردید. فناوری نانو ترکیبی از دانش در زمینه‌های فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، پزشکی، مهندسی و انفورماتیک می‌باشد. علاوه بر این، نانوتکنولوژی علمی است که با مواد در مقیاس نانو سر و کار دارد. نانو تکنولوژی به معنی انجام تحقیقات در سطح اتمی، مولکولی و ماکرومولکولی در اندازه ۱ الی ۱۰۰ نانومتر است که به دلیل اندازه کوچک ذرات دستیابی به ویژگی‌های جدید و یا بهبود برخی ویژگی‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد. علم نانو و نانو تکنولوژی در حوزه غذایی از فناوری‌های نوظهور تلقی می‌شوند، چنانچه کاربردهای آنها در بخش کشاورزی و غذایی نسبت به بخش دارویی نوین می‌باشد. اخیراً نانوتکنولوژی منجر به تحول عظیمی در صنعت غذا شده است، چنانچه پیشرفت نسبی در استفاده از نانوذرات در صنایع غذایی به ویژه در فرآوری مواد غذایی، بسته‌بندی، ذخیره‌سازی و تولید محصول جدید به چشم می‌خورد. به بیان دقیق‌تر، در طول فرآیند تولید مواد غذایی، نانوذرات به عنوان بهبود دهنده کیفیت محصولات، ثبات و پایداری طعم و رنگ و افزایش مدت زمان ماندگاری مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین نانوتکنولوژی می‌تواند به تولید محصولات غذایی با چربی و قند اندک نیز کمک کند. نانوذرات اغلب در داخل مواد غذایی بعنوان افزودنی و در خارج از آن بعنوان مواد اولیه بسته‌بندی به کار گرفته می‌شوند. استفاده از نانوذرات بعنوان افزودنی در مواد غذایی باعث در امان بودن ماده غذایی از آلودگی‌های میکروبی و در نهایت افزایش زمان ماندگاری آنها می‌گردد. همچنین افزودنی‌های غذایی در مقیاس نانو برای بهبود ماندگاری محصول، بافت، طعم، ترکیبات مواد مغذی یا حتی تشخیص عوامل بیماری‌زا و ارائه عملکرد به عنوان شاخص‌های کیفیت غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاهش هزینه‌های افزودنی مورد استفاده در صنعت غذا نقطه عطفی در استفاده از مواد افزودنی در اندازه نانو می‌باشد. بر این اساس، بکارگیری نانوتکنولوژی در صنایع غذایی به دلیل افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی، جلوگیری از آلودگی آنها و همچنین تولید مواد غذایی با کیفیت بالا در مقایسه با روش‌های متداول تولید محصولات غذایی، مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. شایان ذکر است که دانش نانو به عنوان یک فناوری نوین امکانات بالقوه‌ای را برای بهبود کیفیت و امنیت غذا فراهم آورده است بطوریکه می‌تواند بعنوان نانوحسگرها به کار رفته و تولید محصولات فاقد آلودگی را تضمین نماید. با توجه به موارد ذکر شده و با توجه به تحقیق و توسعه توسط شرکت‌های مطرح صنایع غذایی در این زمینه انتظار می‌رود که طی دو دهه آینده انقلاب بزرگی در این راستا در صنایع غذایی به وجود آید.

سخن مدیر مسئول

ایزد منان را شاکریم که بار دیگر توانستیم شماره‌ای دیگر از نشریه علمی تخصصی پژوهشی کیمیا را در فصل تابستان تقدیم شما خوانندگان عزیز و جویندگان علم نمائیم. مجلات علمی که نتایج پژوهش‌ها و مطالعات انجام شده را در قالب مقاله منتشر می‌کنند، یکی از ابزارهای مهم تولید داده‌های علمی در جهان هستند و از شاخص‌های مهم توسعه کشورها محسوب می‌گردند. مجلات علمی به عنوان سیستم عصبی جوامع در شکوفایی و تعالی و توسعه پایدار کشورها نقش مهمی دارند. با پیشرفت فناوری‌های نوین ارتباطی، ممکن است برخی تصور کنند که عصر فرهنگ نوشتاری و بالتبع نشریات علمی گذشته است و به عصر فرهنگ تصویری یا دوران بصری وارد شده‌ایم. اما نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که انتشار نشریات علمی - تخصصی به دلیل گسترش رشته‌های متعدد علمی و تخصصی، مؤسسات گوناگون علمی و آزمایشگاه‌های علمی - پژوهشی، بیش از پیش اهمیت یافته است. جمع‌آوری دستاوردهای جدید علوم صنایع غذایی، کشاورزی، مدیریت و ایمنی و سلامت محیط‌زیست در یک مجموعه از اهداف مهم انتشار مجله علمی تخصصی پژوهشی کیمیا مرکز آموزش علمی کاربردی گروه صنایع غذایی شیرین‌عسل که به صورت فصلنامه منتشر می‌گردد؛ به نحوی که بتواند مورد استفاده مشترک دانشجویان، محققین و اساتید دانشگاه و همچنین مدیران و کارشناسان شاغل در صنعت باشد. شایان ذکر است شماره نوزده فصلنامه کیمیا دربرگیرنده هشت مقاله پژوهشی، در سه حوزه علوم و صنایع غذایی، کشاورزی و ایمنی، سلامت و محیط زیست (HSE) می‌باشد.

در پایان از کلیه صاحب نظران محترم دعوت به عمل می‌آوریم که با این مجله همکاری نموده و با پیشنهادات سازنده خود ما را در هرچه بهتر شدن کیفیت مجله یاری دهند.



دکتر هدا جعفری زاده

سخن سردبیر

تولید هر نشریه کاری است گروهی که مستلزم همکاری و هماهنگی صمیمانه‌ی چندین نفر است. هر چه درجه‌ی هماهنگی بیشتر باشد، بازده کار بهتر خواهد بود. به بیان دیگر، همیشه میان هماهنگی و کیفیت رابطه‌ی مستقیم وجود دارد. از این رو، در صورتی نشریه‌ای می‌تواند کیفیت مطلوب خود را حفظ کند که در میان «نیروهای مولده» آن هماهنگی مطلوب وجود داشته باشد. علاوه بر این وظیفه تمام افرادی که در تهیه مجلات علمی نقش دارند به سبب رعایت مترها و معیارهای علمی، به مراتب سنگین‌تر از مابقی نشریه‌ها می‌باشد. از منظر دیگر، پیشرفت روزافزون دانش در زمینه‌های مختلف، ضرورت ارائه نتایج حاصل از پژوهش‌ها و تحقیقات را برای استفاده محققان و علاقه‌مندان ایجاد کرده است. در این راستا، مجلات علمی، نقش کلیدی و اساسی در فرآیند ثبت، نشر و ارتقای سطح این پژوهش‌ها و نیز ایجاد بستر مناسب برای توسعه ارتباط میان پژوهشگران عرصه‌های مختلف علمی، داشته‌اند. فصلنامه علمی تخصصی پژوهشی کیمیا، ناشر یافته‌های پژوهشگران و محققان کشور می‌باشد و در راه کسب مرجعیت علمی تلاش می‌کند؛ از این رو از همه متخصصان، محققان، اساتید و مدرسان عرصه‌ی علوم و صنایع غذایی، کشاورزی، مدیریت و حسابداری دعوت می‌شود که با ارسال مقالات علمی خود، ما را یاری نمایند. در پایان وظیفه خود می‌دانم از جناب آقای دکتر هدا جعفری‌زاده مالمیری، مدیر مسئول فصلنامه علمی تخصصی پژوهشی کیمیا، قدردانی نمایم. بی شک این مجله موقعیت فعلی خود را مرهون حمایت‌های ایشان می‌باشد. همچنین از پژوهشگران، اعضای هیأت تحریریه و همه دست‌اندرکاران تهیه فصلنامه که در تداوم، انتشار و ارتقای سطح علمی فصلنامه، نقش اساسی داشته‌اند تشکر ویژه به عمل می‌آید.



مهندس مهدیه محدث کامران‌شاهی



ویژگی‌ها و مزایای پیاده‌سازی استاندارد ۱۷۰۲۵

دکتر مریم خوش‌منظر

مدرس مرکز آموزش علمی کاربردی گروه صنایع غذایی شیرین عسل

m.khoshmanzar2009@yahoo.com

چکیده

اجرا و به کارگیری سیستم‌های مدیریت کیفیت در آزمایشگاه‌ها چند سالی است که مورد توجه مدیران و مسئولین سازمان‌های صنعتی و تحقیقاتی کشورمان قرار گرفته است. امروزه، استانداردسازی یکی از مهم‌ترین فاکتورها در زمینه ایجاد، نگهداری و ارتقاء کیفیت سیستم‌ها، در سطح قابل قبول جهانی می‌باشد. بنابراین، سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی نیز مانند سایر سازمان‌ها دستیابی به استاندارد را از محورهای اساسی فعالیت‌های خود می‌دانند. پیاده‌سازی سیستم استاندارد می‌تواند گام موثری در جهت نیل به خود کفایی و حضور مؤثر و دراز مدت در عرصه بازار جهانی کسب و کار و دانش باشد. در بین استانداردهای موجود، ایزو ۱۷۰۲۵ استاندارد مهمی است که در آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیون کاربرد دارد. این استاندارد جایگزین استانداردهای ISO/IEC GUIDE 25 و استاندارد اروپایی EN 45001 شده و شامل دو بخش مدیریتی و فنی است که در آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیون پیاده‌سازی می‌شود. اجرای استاندارد ایزو ۱۷۰۲۵ دارای مزایای زیادی است که از جمله این مزایا می‌توان به ارتقاء سطح آزمایشگاه‌های عضو، کسب اعتبار بین‌المللی، استانداردسازی روش‌های اجرایی و مدیریتی آزمایشگاه‌ها، افزایش اطمینان از صحت نتایج ارائه شده توسط آزمایشگاه‌ها، اطمینان از طراحی صحیح محل انجام آزمایش، افزایش اعتماد مشتریان، امکان ارائه خدمات در سطح بین‌المللی و پذیرش آزمایشگاه دارای گواهینامه به عنوان یک آزمایشگاه مرجع از طرف مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی اشاره کرد. در این مقاله مزایای پیاده‌سازی سیستم مدیریت کیفیت بر مبنای استاندارد ISO/IEC 17025 بررسی می‌شود و نشان داده می‌شود که سیستم تضمین کیفیت در مراکز آزمایشگاهی، پیاده‌سازی و اخذ تایید صلاحیت این استانداردها می‌تواند برای مراکز صنعتی بسیار سودمند و پرثمر باشد.

کلید واژه: استاندارد ایزو ۱۷۰۲۵، مدیریت کیفیت، آزمایشگاه، قابلیت اطمینان نتایج آزمون.

مقدمه

برای ارتقاء کیفیت خدمات ارائه شده در این مراکز مورد توجه جوامع علمی و تخصصی دنیا بوده و در این خصوص نیز راهکارهای متعددی ارائه شده است. یکی از متداولترین این راهکارها استفاده از سیستم‌های مدیریت کیفیت براساس استانداردهای بین‌المللی می‌باشد. از جمله این راهکارها استاندارد بین‌المللی ISO / IEC 17025 می‌باشد که در نتیجه تجربیات وسیع حاصل از

آزمایشگاه‌ها، بخش مهم و بزرگی از فعالیت‌های بسیاری از سازمان‌ها را در بر می‌گیرند. از آنجایی که محصول نهایی آنها از اهمیت ویژه‌ای در دستاوردهای تولیدی و تحقیقاتی برخوردار می‌باشد و بسیاری از این دستاوردها، ضامن امنیت دفاعی و اقتصادی ملت‌هاست، از دیرباز ارائه راهکارهایی

فعالیت‌ها اعمال نمی‌گردد.

به طور کلی این استاندارد شامل دو دسته الزامات مدیریت و فنی می‌شود که در بند ۴ الزامات مربوط به مدیریت صحیح و در بند ۵ الزامات مربوط به احراز صلاحیت فنی برای نوع آزمون‌ها که آزمایشگاه به عهده می‌گیرد، مشخص می‌شود.

بکارگیری روز افزون سیستم‌های کیفیت عموماً باعث افزایش نیاز به حصول اطمینان از این امر شده است که آزمایشگاه‌هایی که بخشی از یک سازمان بزرگتر می‌باشند یا خدمات دیگری هم ارائه می‌نمایند، قادر به اجرای سیستم کیفیتی هستند که با استانداردهای ایران - ایزو ۹۰۰۱ و ایران - ایزو ۹۰۰۲ و نیز با این استاندارد منطبق می‌باشد. بنابراین سعی شده است تمامی آن دسته از الزامات استانداردهای ایران - ایزو ۹۰۰۱ و ایران - ایزو ۹۰۰۲ مرتبط با دامنه شمول خدمات آزمون و کالیبراسیون که در سیستم کیفیت آزمایشگاه منظور شده است، در این استاندارد در نظر گرفته شود. آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیونی که الزامات این استاندارد را برآورده نمایند الزامات استانداردهای ایران - ایزو ۹۰۰۱ و ایران - ایزو ۹۰۰۲ را نیز برآورده خواهند نمود.

ویژگی‌ها و مزایای پیاده‌سازی استاندارد ISO/IEC 17025

یکی از مهمترین ویژگی‌های استاندارد ISO/IEC 17025 که بکارگیری آن را در مراکز انجام آزمون توجیه‌پذیر می‌سازد و آن را به عنوان الگوی اصلی در زمینه بهبود فرآیندها و عملکرد سازمان‌ها مطرح می‌سازد، توجه همزمان به دو مقوله اثر بخشی و کارایی سیستم‌های مدیریتی است.

اجرای ISO / IEC Guide 25 و استاندارد اروپایی EN 45001 تهیه گردیده است و اکنون جایگزین هر دو آنها شده است. استاندارد ایران - ایزو - آی ای سی ۱۷۰۲۵ که براساس استاندارد بین‌المللی فوق تدوین شده، شامل کلیه الزاماتی است که آزمایشگاه‌های آزمون و کالیبراسیون باید آنها را برآورده سازند تا بتوانند اثبات کنند، یک سیستم کیفیت را به کار گرفته و برقرار نگه می‌دارند و از نظر فنی صلاحیت داشته و نیز قادر به فراهم کردن نتایج فنی معتبر می‌باشند.

در این استاندارد الزامات عمومی برای احراز صلاحیت جهت انجام آزمون و یا کالیبراسیون و نیز نمونه‌برداری تعیین می‌گردد. این استاندارد دربرگیرنده انواع آزمون و کالیبراسیونی می‌شود که با استفاده از روش‌های استاندارد شده و روش‌های استاندارد نشده و روش‌های ابداع شده در خود آزمایشگاه انجام می‌گیرد.

این استاندارد در مورد کلیه سازمان‌های انجام دهنده آزمون و یا کالیبراسیون کاربرد دارد و بعنوان مثال شامل آزمایشگاه‌های شخص اول، شخص دوم، شخص ثالث و نیز آزمایشگاه‌هایی می‌گردد که آزمون و یا کالیبراسیون در آنها بخشی از بازرسی و گواهی کردن محصول را تشکیل می‌دهد.

استاندارد ایران - ایزو - آی ای سی ۱۷۰۲۵ درخصوص کلیه آزمایشگاه‌ها صرف نظر از تعداد کارکنان یا گستره حوزه فعالیت‌های آزمون و یا کالیبراسیون کاربرد دارد. هرگاه آزمایشگاهی یک یا چند فعالیت مذکور در این استاندارد، از قبیل نمونه برداری و طراحی یا ابداع روش‌های جدید را انجام نمی‌دهد، الزامات مذکور در بندهای مربوط به این

جدول ۱: الزامات مدیریتی و فنی استاندارد ISO/IEC 17025

الزامات مدیریتی	الزامات فنی
۱-۴- سازمان	
۲-۴- سیستم کیفیت	۱-۵- کلیات
۳-۴- کنترل مستندات	۲-۵- پرسنل
۴-۴- بازنگری درخواست‌ها، مناقصات و قراردادهای	۳-۵- شرایط محیطی و فضای کاری
۵-۴- قرارداد فرعی برای انجام آزمایشات	۴-۵- روش‌های آزمون و کالیبراسیون و صحت‌گذاری روش‌ها
۶-۴- خرید خدمات و تدارکات	۵-۵- تجهیزات
۷-۴- ارائه خدمات به مشتریان	۶-۵- قابلیت ردیابی اندازه‌گیری
۸-۴- شکایات	۷-۵- نمونه برداری
۹-۴- کنترل آزمون نامنطبق	۸-۵- جابجایی اقلام آزمون و کالیبراسیون
۱۰-۴- بهبود	۹-۵- تضمین کیفیت نتایج آزمون و کالیبراسیون
۱۱-۴- اقدامات اصلاحی	۱۰-۵- گزارش دهی نتایج
۱۲-۴- اقدامات پیشگیرانه	
۱۳-۴- کنترل سوابق	
۱۴-۴- ممیزی داخلی	

دقت نتایج آزمون که در نهایت منجر به ارتقاء کیفیت خدمات آزمایشگاهی و افزایش قابلیت اطمینان به نتایج آزمون شود، را می‌توان از مهمترین دستاوردهای حاصل از پیاده‌سازی و اخذ تایید صلاحیت‌های ملی و بین‌المللی مربوط به این استاندارد دانست.

منابع

- [1]. ISO/IEC 17025
- [2]. <http://www.fasor.com/iso25/>
- [3]. ISO 9001

به طوریکه آزمایشگاه بتواند فراتر از بحث اثربخشی فرآیندهای خود، با مشارکت فراگیر تمامی کارکنان (مدیر ارشد، مدیر کیفیت، مدیران فنی و پرسنل آزمایشگاهی) جهت ارائه خدمات باکیفیت و حصول رضایت مندی گیرندگان خدمات (مشتریان) گام برداشته و با ارتقاء رضایت گروه‌های ذینفع از جمله سازمان‌های نظارت کننده و در نهایت جامعه، به بهبود عملکرد سازمانی خود نیز بپايندیشند. از مهمترین مزایای پیاده‌سازی این استاندارد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ۱- ارتقاء کیفیت (دقت و صحت) نتایج آزمون و قابلیت اطمینان به آنها؛ ۲- کسب اعتبار بین‌المللی توسط آزمایشگاه؛ ۳- برآورده‌سازی تغییرات در الزامات و مقررات دولتی و صنعتی جهت انجام آزمونها؛ ۴- پذیرش آزمایشگاه‌ها به عنوان آزمایشگاه مرجع و همکار از طرف موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی؛ ۵- اطمینان از درستی نتایج آزمایشگاه و پذیرش بهتر گزارشات آزمون در مراجع ملی و بین‌المللی؛ ۶- سهولت در استفاده از گزارشات آزمون آزمایشگاه توسط مراجع بازرسی؛ ۷- توجه به صلاحیت پرسنل آزمایشگاه و ارتقاء آن؛ ۸- مشارکت هر چه بیشتر کارکنان و ایجاد انگیزش در میان آنها در راستای نیل به اهداف استراتژیک آزمایشگاه؛ ۹- کسب اطمینان از کالیبره شدن مستمر تجهیزات آزمایشگاه‌ها؛ ۱۰- بهبود وضعیت تجهیزات آزمایشگاه و انطباق آن با خواسته‌های روش‌های آزمون؛ ۱۱- به روزآوری روش‌های آزمون و توصیه در بکارگیری روش‌های استاندارد؛ ۱۲- استاندارد کردن روش‌های اجرایی و مدیریتی آزمایشگاهها؛ ۱۳- ارتقاء سطح مشتری‌مداری آزمایشگاهها؛ ۱۴- رضایتمندی هر چه بیشتر گیرندگان خدمات و جلب اعتماد روز افزون آنها به آزمایشگاه؛ ۱۵- انعطاف‌پذیری و سازگاری قابل توجه آزمایشگاه در انطباق با خواسته‌های مشتریان و پیشرفت روز افزون علم و تکنولوژی؛ ۱۶- هم‌زمانی آزمایشگاه با سایر آزمایشگاه‌های تایید صلاحیت شده دنیا؛ در صورتی که آزمایشگاه‌ها الزامات این استاندارد را برآورده نمایند و توسط مرجعی تایید صلاحیت شوند که دارای موافقت نامه شناسایی متقابل با مراجع هم‌تراز خود در سایر کشورهای استفاده کننده از این استاندارد باشند، پذیرش نتایج آزمون و کالیبراسیون کشورها تسهیل می‌گردد.

پیاده‌سازی این استاندارد برای مراکز آزمایشگاهی منافع و مزایای بسیاری دارد که ارتقاء مهارت کارکنان، برآورده‌سازی خواسته‌های مشتریان و افزایش رضایت آنها، نگهداری و تعمیرات بهتر تجهیزات، بهبود کفایت روش‌های آزمون، مستندسازی واضح‌تر و دقیق‌تر، بهبود صحت و



اصول و مبانی GMP در صنایع غذایی

د کتر پریسا صلی

parisasolhi2018@gmail.com

چکیده

استانداردهای مورد نیاز برای مواد غذایی توسط موسسه‌های بین المللی مانند WHO و FAO تدوین می‌شوند. استانداردهای کدکس، Codex Alimentarius Commission، از جمله این استانداردها می‌باشند که توسط کمیته مشترک FAO/WHO تدوین می‌شود و شامل استاندارد ویژگی‌ها و آیین بهداشتی شرایط کار و دستورالعمل‌های مربوط به آنها است و دو نوع مقررات پایه‌ای را مد نظر قرار می‌دهد:

۱. رعایت الزامات سیستم ایمنی و بهداشت مواد غذایی (الزامات سیستم)

۲. رعایت الزامات ماده غذایی (الزامات محصول)

GMP مخفف Good Manufacturing Practice شرایط خوب زیرساختار است که فونداسیون اصلی سیستم HACCP است. در واقع GMP پایه و اساس نظام‌های ایمنی مواد غذایی است و اجرای این اصول، سلامت محصول را طبق استانداردهای مورد نظر تامین می‌کند. اصول GMP عوامل کنترلی هستند که بر کل عملیات تولید و کنترل کیفیت تمرکز دارند و نه بر یک فرایند خاص.

مقدمه

هدف از پیاده‌سازی GMP، دستیابی به ابزاری برای ارزیابی سطح بهداشتی زیرساخت‌های مرتبط با فرآوری محصول در سازمان‌های مرتبط با تولید در حیطه مواد غذایی، دارویی و مواد افزودنی است و موجب ارتقای سطح بهداشتی سازمان، افزایش اعتبار شرکت، اطمینان از تولید محصول ایمن و در نهایت اعتمادسازی برای مشتریان است. برنامه‌های پیش‌نیازی شامل یک سری روش‌ها در زمینه‌های مختلف است که روش‌های خوب تولید از جمله آنها می‌باشد و در قالب کدکس ۹۷/۱۳، EEC 93/43، استاندارد ملی ۱۸۳۶ و دستورالعمل‌ها و قوانین سازمان‌های ملی مرتبط مطرح می‌شود. موضوعات روش‌های خوب تولید شامل کنترل کیفیت، تولید، مستندسازی، محیط و تجهیزات و مدیریت کیفیت می‌باشد. ۱۰ قانون طلایی GMP شامل:

- ۱- طراحی درست تسهیلات از ابتدای کار
- ۲- اعتباردهی فرایندها
- ۳- خوب نوشتن روش‌های اجرایی و پیگیری انجام آنها
- ۴- نگهداری مستندات و حفظ سوابق به خوبی
- ۵- تعیین اینکه چه کسی چه کاری انجام دهد (مسئولیت‌ها و اختیارات)
- ۶- شایستگی‌ها، آموزش و ارتقاء کارکنان
- ۷- رعایت روش‌های خوب بهداشت
- ۸- نگهداری امکانات و تجهیزات
- ۹- ایجاد کیفیت در کل چرخه عمر محصول
- ۱۰- انجام ممیزی به طور منظم

موضوعات اساسی GMP شامل موارد ذیل می‌باشد:

طراحی ساختمان و فضای تولید

شرایط محیط خارجی ساختمان از لحاظ محل تاسیس، دسترسی به امکانات، مساحت و شرایط

ورود و خروج مواد اولیه و محصولات، فضای سبز و امکان توسعه باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

ساختارهای داخلی ساختمان تولید

تزئینات داخلی ساختمان باید مناسب بوده و برنامه نگهداری و تعمیرات به خوبی انجام شود و نشانه‌های آلودگی نظیر کاشی‌های لب پریده، رنگ‌های پوسته پوسته شده، گچ کاری‌های صدمه دیده باید به حداقل برسد و در اسرع وقت نسبت به تعمیر آن اقدام شود. فراهم نمودن فضای کافی به منظور تامین جریان منطقی مواد، محصولات و تردد کارکنان و جداسازی فیزیکی محل‌های فرآوری مواد خام از مواد فرآوری شده باید در نظر گرفته شود.

قابلیت نظافت

از لحاظ ساختارهای داخلی و اتصالات، کف و دیوارها باید قابل پاکیزه‌سازی و شستشو و از جنس مصالح مقاوم بوده و محل‌های تلاقی دیوار و کف و کنج‌ها، گوشه‌ها، عدم تجمع آب در کف، عایق‌بندی، شیب مناسب، درپوش فاضلاب و جلوگیری از تجمع اجرام در سقف‌ها و اتصالات مربوطه، به حداقل رساندن میعان بخار آب از سقف، تجهیز پنجره‌های بازشو و هواکش‌ها به توری حشره گیر، بسته نگهداشتن درهای بازشو به محوطه‌های بیرونی باید مورد توجه قرار گیرد. برنامه‌های پاکیزه‌سازی و فرآیند بهسازی شامل ایجاد و صحنه گذاری برنامه‌ها توسط سازمان بوده و حداقل بایستی شامل محل‌ها، ماشین آلات و تجهیزات، مسوولیت، چگونگی و تواتر انجام، ترتیبات پایش و تصدیق، بازرسی‌های پس از عملیات پاکیزه‌سازی و نظافت، بازرسی‌های قبل از شروع تولید باشد.

دیوار، کف، سقف و پنجره‌ها

کف باید کاملاً مقاوم و نفوذناپذیر، قابل شستشو و تمیز، دارای شیب کافی به سمت مسیر فاضلاب باشد تا از تجمع آب در کف انبار جلوگیری شود. سقف باید مقاوم، قابل تمیز کردن و به گونه‌ای باشد که از تجمع گرد و خاک و لانه گزینی حشرات و پرندگان جلوگیری کند و پوشش آن در مقابل عوامل جوی پایدار باشد و مانع از تبادل حرارت و نفوذ رطوبت گردد.

پنجره‌ها باید دارای اندازه مناسب، قابل شستشو و نظافت بوده و از ورود گرد و غبار، آلودگی، حشرات و جانوران موذی جلوگیری نموده و فاقد شکستگی و مجهز به توری مناسب باشند.

سطوح کاری در تماس

ویژگی‌های تجهیزات مورد استفاده از نظر جانمایی مناسب (Layout)، نگهداری و تعمیرات (PM)، شرایط مربوط به تجهیزات کار در تماس با مواد غذایی، تجهیزات صحنه‌گذاری فرایند (کالبراسیون)،

نظافت و ضدعفونی (C&D) اهمیت داشته و طراحی و جانمایی به جهت تسهیل در بکارگیری روش‌های بهداشتی مطلوب و پایش‌های مرتبط و امکان دسترسی مناسب برای انجام عملیات، پاکیزه‌سازی و نگهداری مورد توجه است.

بهداشت فردی پرسنل و تسهیلات

بهداشت فردی پرسنل و تسهیلات شامل پرونده بهداشتی پرسنل، تعریف پوشش مناسب و الزامات بهداشت فردی (اصلاح، ناخن، بیماری‌های ویژه) می‌باشد. و ملزم به تدوین الزامات بهداشت فردی و رفتار بهداشتی و رعایت این الزامات توسط کارکنان، بازدیدکننده‌ها و پیمانکاران می‌باشد.

تأمین آب

از لحاظ تامین آب، منبع تامین آب، موارد تبدیل آب (مانند آب، هوای مرطوب، بخار و یخ)، کنترل دمای آب، نحوه تصفیه آب، آزمایشات تاییدی آب، کنترل مخازن و تجهیزات آب‌رسانی، مشخص نمودن منابع و مسیرهای توزیع آب آشامیدنی از آب غیر آشامیدنی باید مورد توجه قرار گیرد.

آب مصرفی برای کلیه عملیات فراورش، خنک‌سازی یا نظافت اولیه قوطی‌ها، یا ظروف شیشه‌ای یا فرآیند آبکشی تجهیزات باید دارای کیفیت آب آشامیدنی بوده و عاری از تغییر رنگ یا آلودگی باشد.

مخزن آب باید دارای درپوش باشد و برای اطمینان از آلودگی باید به طور مرتب بازرسی و تمیز شود. در صورت نیاز به کلرزنی، زمان تماس و کلر آزاد باید مرتباً کنترل شود. برای حذف نقاط کور باید ممیزی‌های منظمی از خطوط خدمات‌رسانی به خصوص آب انجام گیرد.

کنترل دما، رطوبت، فشار

کنترل دما و تجهیزات پایش در فرایندهای حرارتی امکان تامین دمای مورد نیاز و نگهداری دما را فراهم می‌سازد. بنابراین باید امکان پایش و کنترل دما نیز میسر باشد.

کیفیت هوا و تهویه

به منظور حفظ کیفیت هوا و تهویه، بکارگیری تمهیدات مناسب جهت فیلتراسیون، رطوبت نسبی و میکروبی هوای مورد استفاده در محصول و یا در تماس مستقیم با محصول، جلوگیری از ایجاد بخار، گرد و خاک و تسهیل خشک شدن پس از پاکیزه‌سازی مرطوب، کنترل هوای سالن‌ها به جهت کاهش ریسک آلودگی به عوامل میکروبی ناشی از هوا، برقراری جریان تهویه از محیط‌های تمیز به غیر تمیز، طراحی و بکارگیری سیستم پاکیزه‌سازی، تعویض و نگهداری فیلترها ضروری است.

روشنایی

روشنایی به جهت ایجاد بستر لازم برای عملیات بهداشتی مورد نیاز بوده ماهیت نور باید متناسب با نوع عملیات و دارای پوشش مناسب و نشکن باشد.

فاضلاب، زباله

لوله کشی کارخانه باید از نظر اندازه و طراحی، قادر به عرضه‌ی کافی آب برای محوطه‌های مورد نیاز کارخانه، انتقال صحیح پساب یا مواد دفعی مایع از کارخانه، عدم انتقال آلودگی به مواد خام، محصول و محیط باشد. بکارگیری سیستمی به منظور شناسایی، جمع‌آوری، زدودن و دفع پسماندها به جهت جلوگیری از آلودگی محصول و محیط فرآوری ضروری است. نکات قابل توجه در این زمینه، نوع زباله‌ها و مواد زائد و نحوه شناسایی، نحوه دفع از سالن‌های فرآوری، نحوه جمع‌آوری و زمان ماند در سازمان و نحوه دفع از محیط سازمان می‌باشند.

ظروف نگهداری ضایعات و مواد غیر خوراکی

ظروف نگهداری ضایعات و مواد غیر خوراکی باید قابل شناسایی برای کاربرد مورد نظر، مستقر در مکان مخصوص، قابل پاکیزه‌سازی و بهسازی، قابل بسته نگه‌داشتن در مواقعی که مورد استفاده فوری قرار نمی‌گیرند و قابل قفل شدن در زمان‌هایی که ریسک آلودگی به محصول دارند، باشند.

کنترل حیوانات موذی

در جهت کنترل حیوانات موذی باید شرایط بهداشتی رعایت شود، برنامه منظم و مداوم برای کنترل و بازبینی و اقدامات ریشه‌کنی با روش‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی از طریق افراد آموزش دیده وجود داشته باشد و باید مستند شده و مسئول کنترل آن مشخص باشد.

مدیریت مواد خریداری شده

هدف از ارزیابی تأمین‌کنندگان، حصول اطمینان از انتخاب بهترین تأمین‌کننده، کاهش هزینه‌ها، کاهش ریسک و دستیابی به بهبود مستمر است. در سال ۱۹۹۵ مدلی تحت عنوان مدل ۱۰C برای ارزیابی تأمین‌کنندگان منتشر شد که چک لیستی برای ارزیابی کمی تأمین‌کنندگان می‌باشد و موارد آن به شرح زیر می‌باشند:

۱. شایستگی تأمین‌کننده: ابتدا ببینید تأمین‌کننده تا چه اندازه دارای صلاحیت می‌باشد. ارزیابی جامعی از توانایی‌های تأمین‌کننده در راستای نیازهای خود انجام دهید و سپس نظر مشتریان دیگر را نیز جویا شوید و ببینید که آیا از جانب تأمین‌کننده با مشکلی مواجه هستند یا خیر.

۲. ظرفیت: باید ظرفیت لازم را برای برطرف کردن نیازهای سازمان شما داشته باشد. بنابراین باید مشخص گردد که چقدر سریع می‌تواند به تغییر نیازهای شما و نوسانات بازار پاسخ دهد.

۳. تعهد: تأمین‌کننده شما باید مدارکی ارائه نماید که نشان دهد به استانداردهای کیفی معتبر، متعهد است. این استانداردها می‌تواند ISO 9001 و یا شش سیگما باشند.

۴. قیمت: به قیمت کالایی که تأمین‌کننده فراهم می‌کند توجه نمایید. این قیمت در مقایسه با قیمت سازمان‌های مشابه چه تفاوتی دارد؟

۵. ثبات: چگونه تأمین‌کننده ثبات کالاها و خدماتی با کیفیت خوب را تضمین مینماید؟ هیچ کس نمیتواند همیشه بی نقص باشد. گرچه تأمین‌کنندگان باید به منظور اطمینان از ثبات، فرایندها و رویه‌هایی را پیاده‌سازی نمایند.

۶. فرهنگ: بهترین روابط کاری براساس ارزش‌های مشابه کاری شکل می‌گیرد و به همین دلیل است که نگاه به فرهنگ تأمین‌کننده اهمیت زیادی دارد. مثلاً چه می‌شد اگر مهمترین ارزش سازمان شما کیفیت و دغدغه اصلی تأمین‌کننده شما زمان بندی باشد؟ این عدم مطابقت‌ها باعث غیر قابل قبول بودن در برخی موارد می‌گردد.

۷. پاکیزگی: پاکیزگی به تعهد تأمین‌کننده به تاب‌آوری و ارتباط آن با محیط زیست بر می‌گردد. چه اقداماتی در راستای کاهش رد پای خود در طبیعت انجام داده‌است؟ در مورد گواهی و مدارک زنجیره تأمین سبز از تأمین‌کننده سوال نمایید.

۸. ارتباطات: در مورد ارتباط تأمین‌کننده با خود سوال نمایید. آیا روش‌های ارتباطی تأمین‌کننده با معیارهای شما سازگاری دارد؟ و این که با چه کسی در سازمان مقابل قرار است در ارتباط باشید؟ همچنین آگاهی از این که در صورت بروز بحران، تأمین‌کننده چگونه ارتباطات را مدیریت خواهد کرد نیز اهمیت زیادی دارد. با چه سرعتی در صورت بروز اختلال در تأمین شما را آگاه خواهد نمود؟

انبارش

انبارش مواد غذایی، مواد بسته‌بندی، مواد متشکله ترکیبات و مواد شیمیایی غیرغذایی باید به گونه‌ای باشد که از انتقال و سرایت گرد و خاک، قطرات میعان آب، زباله یا پسماند و دیگر منابع آلودگی به آنها جلوگیری کند، دارای هوای خشک و تهویه موثر باشد و در شرایط خاص، پایش و کنترل دما و رطوبت نسبی محیط انجام گیرد، نگهداری جداگانه مواد خام، حین فرآیند و محصولات نهایی انجام گیرد، رعایت فاصله کافی از کف، بین مواد و دیوارها مورد توجه قرار گیرد. مکان مجزا و محفوظ جهت نگهداری مواد شوییده، مواد شیمیایی و سایر مواد خطرناک در نظر گرفته شود. از لحاظ ایمنی، تسهیل رفت و آمد کارکنان و وسایل حمل‌بار با معیارهای ملی و مصوب مطابقت داشته باشد. هر محصول باید با رمز و کد خاصی انبار شود و معرف

زمان ورود و تاریخ انقضا باشد و قابل ردیابی باشد.

آلودگی متقاطع

برنامه‌هایی جهت پیشگیری، کنترل و مهار آلودگی بایستی اجرا شود و شامل اقداماتی برای پیشگیری از آلودگی‌های فیزیکی، آلرژیک و میکروبی باشد. برای این منظور یک نقشه شماتیک از کارخانه برای جداسازی فرایندهای تمیز و کثیف، زهکشی، تعمیرات مناسب، جداسازی محل‌های تمیز و کثیف، حرکت کارکنان و تسهیلات شستشوی دست‌ها در محل ورودی کارخانه لازم و ضروری است. چیدمان ماشین آلات و تجهیزات نیز باید به گونه‌ای باشد که دسترسی به کلیه قسمت‌ها برای نظافت، آسان باشد. شکل ۱ نمونه‌ای از نصب تجهیزات در وضعیت صحیح و پرخطر بهداشتی را نشان می‌دهد. شکل ۲ نیز مخازن منطبق و نامنطبق از لحاظ خطر تجمع

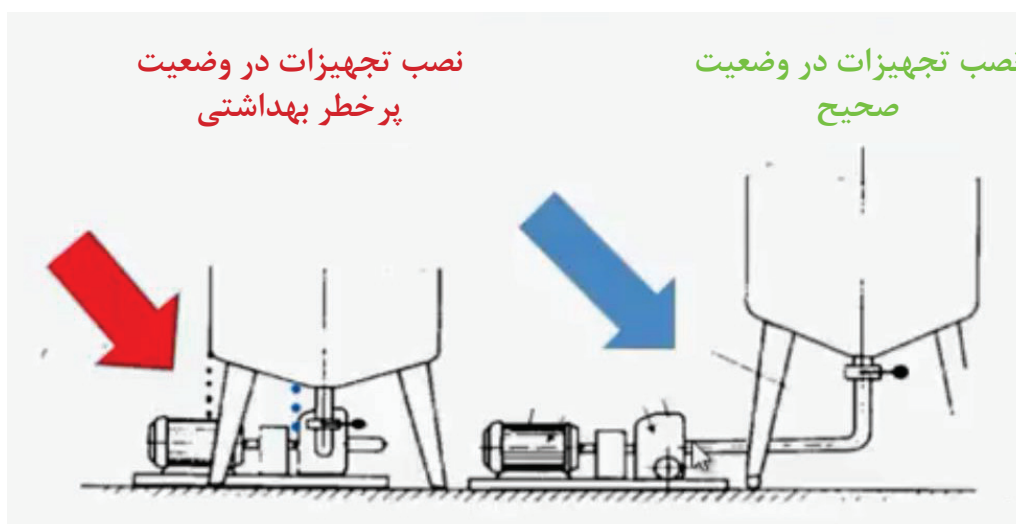
و انتشار آلودگی را نشان می‌دهد.

بازکاری

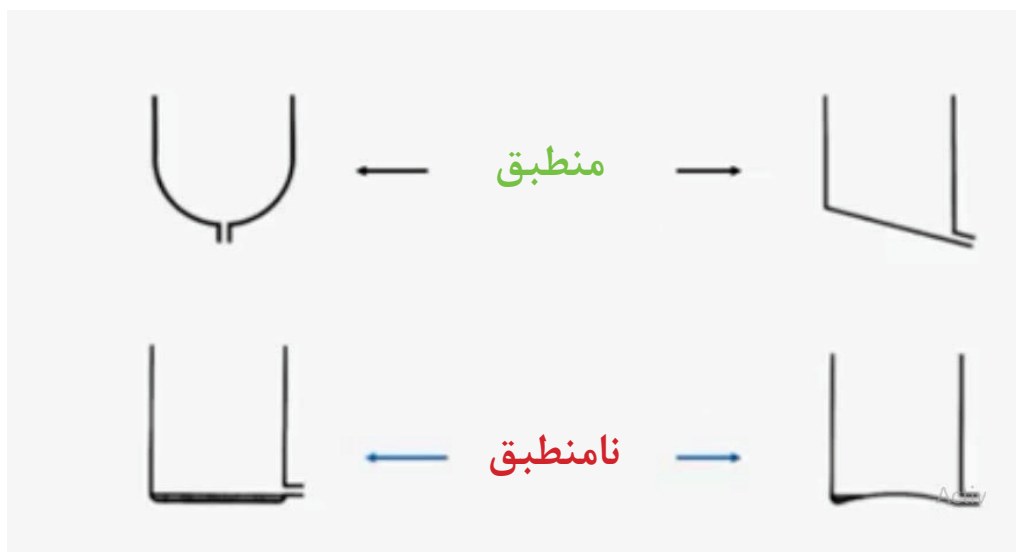
برای جلوگیری از بازکاری، باید انبارش، جابجایی و مصرف به گونه‌ای باشد که ایمنی، کیفیت، ردیابی و انطباق با الزامات لحاظ گردد و محافظت از آلودگی‌های میکروبی، شیمیایی یا هر گونه مواد خارجی انجام شده و شناسایی یا برجسب‌گذاری به منظور ردیابی انجام شده و سوابق ردیابی نگهداری شده و نوع و علت بازکاری باید سابقه گردد. در مکان‌هایی که بازکاری جزئی از جریان تولید می‌باشد، کمیت قابل قبول، نوع و شرایط بازکاری بایستی مشخص باشد.

شناسایی و ردیابی

شناسایی و ردیابی از مبدأ مواد خام اولیه تا سازمان، از ابتدای فرآوری تا خروج محصول، از ترخیص



شکل ۱- نمونه‌ای از نصب تجهیزات در وضعیت صحیح و پرخطر بهداشتی



شکل ۲- مخازن منطبق و نامنطبق از لحاظ خطر تجمع و انتشار آلودگی

آموزشی، سنجش اثربخشی آموزش می‌باشد. کلیه کارکنان را باید از الزامات قانونی و سیاست شرکت در قبال بهداشت فردی مطلع و از آن‌ها برای اجرای این مهم تعهد گرفت. این تعهد در صورت نیاز باید به روز شود. مدیران بخش کنترل کیفیت برای کارکنان جدید باید دوره‌های آموزشی برگزار کنند. کلیه کارکنان با توجه به نوع شغل خود باید اصول بهداشت مواد غذایی را آموزش ببینند. در این دوره آموزش باید اصول بهداشت فردی، دلایل اهمیت و الزام آن‌ها تشریح شود. برای درک کامل کارکنان از بهداشت و مسئولیت‌های خود و ضرورت اجرای برنامه و دستورالعمل‌های بهداشتی باید برنامه‌های آموزشی ضمن خدمت برای آن‌ها برگزار کرد. مدارک آموزشی هر فردی باید به طور جداگانه نگهداری شود. تأثیر دوره‌های آموزشی در کارایی کارکنان و نحوه مراقبت از آن‌ها باید ثبت و نگهداری شود.

مستندسازی

مستندات و مستندسازی خوب رکن اصلی اصول GMP و سیستم تضمین کیفیت است. مستندسازی شامل دو بخش است که بخش اول از دستورالعمل‌ها و روش‌های اجرایی تشکیل شده است و بخش دوم شامل ایجاد سوابق است که هر دو بخش شامل پایش، آموزش، رسیدگی به شکایات مشتریان، نظافت و شستشو، جمع‌آوری و فراخوان محصولات و مستندات مربوط به آزمایشات است.

منابع و مآخذ:

- [۱] استاندارد ملی ایران ۱۸۳۶، آیین کار- اصول کلی بهداشت در مواد غذایی
- [۲] استاندارد ملی ایران ۴۰۱۳، آیین کار روشهای انبار کردن و انبارداری مواد کشاورزی خوراکی خشک
- [۳] استاندارد ملی ایران ۴۵۴۷، راهنمای سیستم تجزیه و تحلیل خطر و نقاط کنترل بحرانی (HACCP)
- [۴] استاندارد ملی ایران ۱۸۲۶، چاپ اول، اصول قابلیت ردیابی/ ردیابی محصول به عنوان ابزاری در سیستم بازرسی مواد غذایی و صدور گواهیسمیت
- [۵] ارزیابی و انتخاب تأمین کنندگان در زنجیره تأمین در حالت منبع یابی منفرد با رویکرد فازی، احمد جعفر نژاد، مجید اسماعیلیان، مسعود ربیع، ۱۳۸۶، www.SID.ir
- [6] CAC/RCP 1969-1, Rev.2003-4 Codex Recommended International Code of Practice, General Principles of Food Hygiene.

محصول تا وصول مشتری، از وصول مشتری تا وصول مصرف کننده دارای اهمیت می‌باشد.

فراخوان

تعیین مکانیسم رسیدگی به شکایات مشتریان به وسیله تعیین افرادی با اختیار و صلاحیت برای اجرای فراخوان یا جمع‌آوری، نحوه اجرای فراخوان یا جمع‌آوری و اجرای عملیات مربوطه و نحوه کنترل محصولات برگشت داده شده در انبارها امکان پذیر است.

رسیدگی به شکایات

در مورد رسیدگی به شکایات، عکس العمل نسبت به شکایت، ثبت شکایت، حذف علت (علل)، اجرای هرگونه اقدام مورد نیاز از جمله تغییرات مورد نیاز، اصلاحات و اقدامات اصلاحی رفع علل ریشه‌ای شکایت، بازخورد به مشتری و بازنگری اثربخشی هر اقدام اصلاحی از عوامل لازم برای اجراست.

کنترل کیفیت - بازرسی و پایش

کنترل کیفیت - بازرسی و پایش به پنج بخش تقسیم می‌شود که شامل موارد زیر می‌باشد:

۱. بازرسی و پایش مواد خام اولیه (کنترل کیفیت)
۲. بازرسی و پایش فرایند کار:
- کنترل‌های بهداشتی حین فرآوری (مانند البسه پرسنل، شرایط GMP)
- آزمایشات دوره‌ای (مانند تست هوا)
۳. بازرسی و پایش محصول میانی (کنترل کیفیت)
۴. بازرسی و پایش محصول نهایی (کنترل کیفیت)
۵. بازرسی و پایش (بعنوان تضمین کیفیت / ممیزی)

حفاظت از مواد غذایی، مراقبت بیولوژیکی و حمله بیولوژیک

در مورد حفاظت از مواد غذایی، مراقبت بیولوژیکی و حمله بیولوژیک، ارزیابی خطرات در مقابل عملیات بالقوه از قبیل خرابکاری، تخریب و تروریسم، تعیین و اجرای اقدامات حفاظتی متناسب مورد نیاز است. مکان‌های بالقوه حساس و آسیب‌پذیر باید شناسایی، مشخص بر روی نقشه و تحت کنترل و دسترسی قرار گیرند.

تعهد مدیریت

تعهد مدیریت شامل به عهده گرفتن مسئولیت اثربخشی سیستم مدیریت، تعیین خط مشی و اهداف، حصول اطمینان از یکپارچگی الزامات، ترویج تفکر مبتنی بر ریسک، حصول اطمینان از در دسترس بودن منابع مورد نیاز، تعیین مسئولیت‌ها و اختیارات، اطمینان از برآورده‌سازی الزامات مشتری، الزامات قانونی و الزامات دولتی و ترویج بهبود می‌باشد.

آموزش

در ارتباط با آموزش اقدامات لازم شامل، آموزش اصول GMP، تهیه برنامه آموزشی، تهیه سوابق



بررسی آلودگی میکروبی سالادها و سبزیجات بسته بندی و عرضه شده در رستوران‌ها

ایلنا زامظفریان

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ارومیه

ilnazmozaffarian@yahoo.com

چکیده

با توجه به افزایش روز افزون جمعیت جهان، نیاز مردم به میوه‌ها و سبزیجات روز به روز افزایش می‌یابد. این محصولات بخش بسیار مهمی از رژیم غذایی انسان را تشکیل می‌دهند. طبیعتاً بافت‌های داخلی گیاهان سالم و عاری از میکروارگانیسم‌ها هستند، با این حال سطوح سبزیجات خام با انواع میکروارگانیسم‌ها آلوده است که شدت این آلودگی به جمعیت میکروبی محیط، وضعیت محصول خام، روش حمل، زمان و شرایط ذخیره سازی بستگی دارد. آلودگی سبزیجات می‌تواند از شیوه کشت، کودهای آلی، کیفیت آب آبیاری، خاک و آلودگی انسانی پس از برداشت کارگران و یا آلودگی آب شستشو ناشی شده باشد. پتانسیل آلودگی ناشی از آبیاری سهم بالایی در آلودگی میکروبی سبزیجات دارد زیرا در این صورت، آبیاری با فاضلاب تصفیه نشده باعث افزایش میزان آلودگی می‌شود. معمولاً امکان آلودگی‌های میکروبی سبزیجات و سالادها با باکتری‌هایی مانند اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس، کپک و مخمر، انتروکوک، سالمونلا، کلیفرم، لیستریا مونوسیتوژنز، یرسینیا انترولیتیکا، کلی فرم و تخم انگل می‌باشد. بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی علت آلودگی میکروبی در سالاد و سبزیجات عرضه شده در مراکز و رستوران‌ها انجام گرفته است.

کلمات کلیدی: سالاد و سبزیجات، آلودگی میکروبی، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی، کلی فرم

مقدمه

نامطلوب در آماده‌سازی ماده غذایی است [۱]. مشکلات ناشی از عدم بهداشت مواد غذایی حتی در کشورهای صنعتی و پیشرفته نیز مکرراً به وقوع می‌پیوندد. بطوریکه در ایالات متحده، بیماری‌های غذایی پس از بیماری‌های تنفسی و ریوی در درجه دوم اهمیت قرار گرفته‌اند [۳]. در کشورهای در حال توسعه، اگرچه آماری دقیق در خصوص میزان وقوع عفونت‌ها و مسمومیت‌های غذایی وجود ندارد، اما بدون تردید به دلیل شرایط نامناسب تولید، نگهداری، توزیع و مصرف مواد غذایی و به علت پایین بودن سطح آموزش بهداشت عمومی، شیوع

مصرف غذاهای مختلف امکان انتقال بسیاری از پاتوژن‌ها (باکتری‌ها، ویروس‌ها و انگل‌ها) را به بدن انسان فراهم می‌سازد [۴]. مواد غذایی هنوز به عنوان عمومی‌ترین مشکلات بهداشتی در جامعه امروزی تلقی می‌شوند و به این جهت در کشورهای غنی و فقیر مشکلات ناشی از این گونه بیماری‌ها باعث ایجاد یک بار مالی بر دوش دولت مردان این کشورها شده است. در اکثر موارد بیماری‌های مواد غذایی ناشی از بهداشت نامناسب و عملکرد

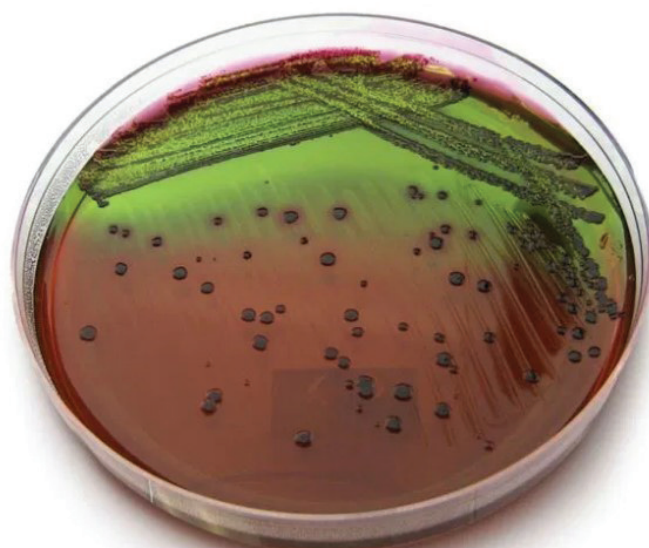
غذاها در مراکز تهیه و عرضه به ویژه رستوران‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است [۸].

بسیاری از میکروارگانیسم‌ها بطور پراکنده و یا میکروکلنی بر روی بافت سبزیجات خام قرار گرفته‌اند. اکثر میکروارگانیسم‌هایی که بر روی سبزیجات خام یافت می‌شوند، غیر بیماری‌زا و ارگانیسم‌های گرم منفی هستند. با این وجود در مراحل برداشت و حمل و نقل سبزیجات خام، ممکن است بافت سبزیجات آسیب ببینند و در نتیجه‌ی انتشار مواد مغذی گیاهی، محیط کشت مناسبی برای میکروارگانیسم‌های موجود بر روی سطح سبزیجات فراهم شود. طی مراحل آماده سازی سالاد، پردازش‌هایی بر روی سبزیجات انجام می‌شود که مهمترین این پردازش‌ها شامل: آبکشی، ضدعفونی، تکه کردن و خرد کردن و بسته‌بندی است. به فراخور نوع پردازش تغییراتی در تعداد و نوع میکروارگانیسم‌های موجود در سطح سبزیجات تازه رخ می‌دهد [۸]. سبزیجات خام آلوده باعث عوارض سوئی از جمله گاستروانتریت می‌شود [۹]. در دهه‌های اخیر با توجه به بالا بودن هزینه تصفیه فاضلاب و کمبود منابع آب شیرین، مواردی از آبیاری زمین‌های تحت کشت سبزیجات با استفاده از پساب آلوده و فاضلاب خام و یا به کار بردن کودهای حیوانی و انسانی گزارش شده‌است. سبزیجات کشت شده در این زمین‌ها یکی از منابع مهم مواجهه با پاتوژن‌های بیماری‌زای انسانی به‌شمار می‌رود [۱۰].

موارد بررسی: آلودگی‌های مختلفی در سالادها و سبزیجات گزارش شده که در ادامه به چندی از آلودگی‌های میکروبی مهم در سالادها و سبزیجات و آشنایی با خصوصیات کشت و بیماریهای ایجاد کننده که به سلامت انسان آسیب جدی می‌رسانند اشاره می‌گردد.

عفونت‌های غذایی به مراتب بیشتر از کشورهای پیشرفته است [۲]. نتایج مطالعات انجام شده در ایران نیز همین مسئله را نشان می‌دهد که کیفیت بهداشتی غذاها و سالادهای آماده مصرف، مطلوب نبوده و آلودگی میکروبی برخی از این غذاها بالاتر از حد استاندارد است. این معضل به ویژه در مراکز دانشگاهی و نظامی از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ زیرا کارکنان این مراکز حداقل یک وعده غذایی خود را در محل کار صرف می‌کنند [۵]. سبزیجات تازه بخش مهمی از رژیم غذایی سالم هستند [۶]. سبزیجات دارای ترکیبات آنتی‌اکسیدانی، مواد معدنی و انواع ویتامین‌های ضروری برای بدن بوده و دارای ارزش تغذیه‌ای بالایی می‌باشند. تأثیر سبزیجات در کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی و خواص ضد سرطانی آنها به اثبات رسیده است. از این رو وجود آنها در رژیم غذایی روزانه افراد، برای همه گروه‌های سنی ضروری و از طرف متخصصان تغذیه سفارش شده است [۷].

تعیین تعداد باکتری‌ها در مواد غذایی، شاخص میزان آلودگی و نشانه عدم رعایت موازین بهداشتی به ویژه بهداشت فردی است و جستجوی باکتری‌های بیماری‌زا نیز، گامی مهم در پیشگیری از وقوع عفونت‌ها و مسمومیت‌های غذایی است. بنابراین کنترل میکروبیولوژی مواد غذایی کاملاً ضروری بوده و اهمیت زیادی دارد [۵]. از بین مواد غذایی، سبزیجات و میوه‌جات تازه به عنوان یک عامل بالقوه برای آلودگی عوامل محصولات گیاهی بیماری‌زای روده‌ای شناخته شده‌اند [۷]. طبق تقسیم بندی کمیسیون کدکس غذایی سازمان جهانی بهداشت مواد غذایی آماده مصرف و انواع سالادها در گروه غذاهای پرخطر قرار می‌گیرند. بنابراین کنترل بهداشتی این قبیل



شکل ۱: کلنی اشرشیاکلی رشد کرده روی محیط کشت EMB

است رخ داده و کلنی‌های ارغوانی تیره با جلای سبز فلزی ایجاد می‌کند [۱۱].

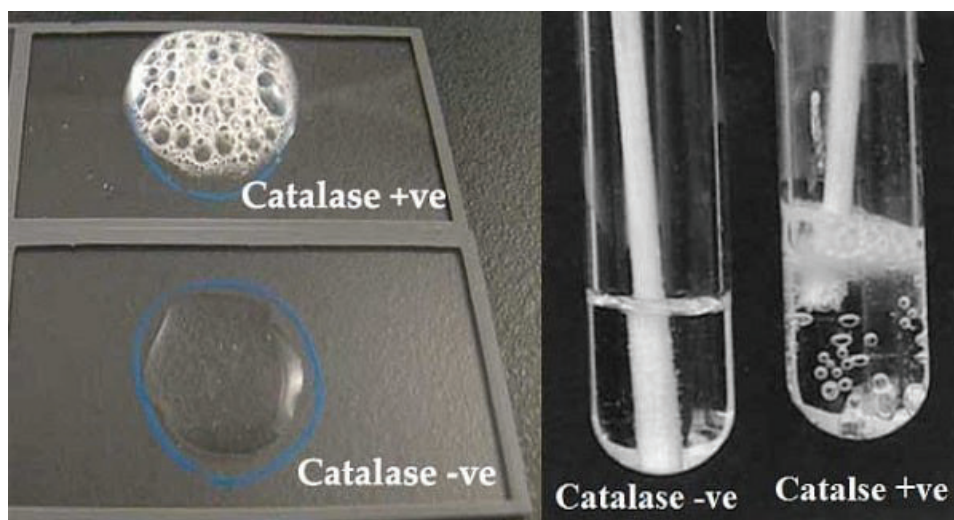
۲- استافیلوکوکوس اورئوس: استافیلوکوکوس اورئوس در رنگ آمیزی گرم، به شکل کوکسی‌های خوشه‌ای گرم مثبت هستند. از محیط اختصاصی مانیتول نمکی صورتی رنگ (۷ تا ۹٪ نمک) برای رشد استافیلوکوکوس اورئوس استفاده می‌شود. این باکتری، نمک را تحمل کرده و پس از رشد بر روی محیط اخیر کلنی‌های زرد رنگی تولید می‌کند که به دلیل تخمیر مانیتول و کاهش pH محیط کشت ایجاد می‌شود. گونه‌های استافیلوکوک از نظر تست کاتالاز (تشکیل حباب اکسیژن در اثر ترکیب کلنی و آب اکسیژنه) مثبت هستند. استافیلوکوکوس اورئوس از نظر تست کواگولاز (واکنش بین مقداری از کلنی و پلاسمای سیترا ته خرگوش) مثبت است. واکنش این تست به صورت لخته می‌باشد [۱۲].

۱- اشريشیاکلی: اشريشیاکلی نوعی باسیل گرم منفی از خانواده انتروباکتریاسه است که بطور شایع در روده جانوران خونگرم وجود دارد. بیشتر سویه‌های اشريشیاکلی، بی‌آزار هستند اما برخی از سروتیپ‌ها مانند O157:H7 موجب مسمومیت غذایی و اسهال می‌شوند [۱۵]. این سویه‌های بی‌آزار، بخشی از فلور عادی روده هستند. آنها در تولید ویتامین K نقش دارند و از استقرار باکتری‌های بیماری‌زا در روده جلوگیری می‌کنند. این باکتری، ۱٪ فلور روده را به خود اختصاص داده‌است. سروتیپ‌های بیماری‌زای این باکتری از طریق مسیر مدفوعی-دهانی از یک فرد به فرد دیگر منتقل می‌شود و باعث بیماری و مسمومیت می‌شود.

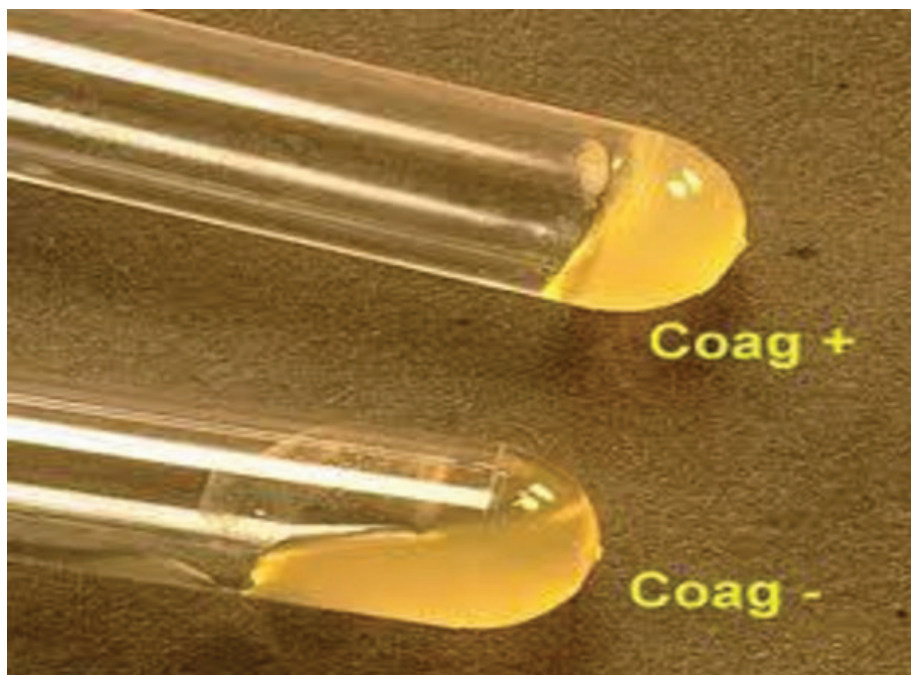
اشريشیاکلی بر روی محیط کشت مک کانکی آگار کلنی‌های ارغوانی ایجاد می‌کند زیرا باکتری از نوع لاکتوز مثبت است و قند را تخمیر کرده و اسید تولید می‌کند. همین اتفاق نیز در محیط EMB که رنگ اصلی آن قرمز مایل به قهوه‌ای



شکل ۲: کلنی استافیلوکوکوس اورئوس رشد کرده روی محیط مانیتول سالت آگار



شکل ۳: مقایسه تست کاتالاز مثبت استافیلوکوکوس اورئوس و تست کاتالاز منفی استرپتوکوک (ترکیب کلنی و آب اکسیژنه)



شکل ۴: مقایسه تست مثبت کوآگولاز استافیلوکوکوس اورئوس و تست منفی سایر گونه های استافیلوکوکوس (مقایسه حالت لختگی)

الویه و ماکارونی، سبزیجات بسته بندی، شیر خام و پاستوریزه و فرآورده های شیری در بسیاری از کشورهای مختلف ثابت شده است. وضعیت واقعی لیستریا مونوسیتوژنز در ایران ناشناخته است و اطلاعات کمی از حضور لیستریا مونوسیتوژنز در فرآورده های غذایی که در ایران مصرف می شود در دسترس است. این باکتری روی محیط اختصاصی پالگام آگار که رنگ محیط قهوه ای است به شکل کلنی های سیاه رنگ رشد می کند [۱۳].

۳- لیستریا مونوسیتوژنز: مهمترین روش انتقال این باکتری از راه مواد غذایی می باشد [۱۳]. از سال ۱۹۸۰ موارد زیادی از درگیری با این باکتری به صورت همه گیر یا موارد تک گیر بر اثر مصرف غذای آلوده گزارش شده است [۱۴]. از آنجایی که این باکتری در همه جا یافت می شود، باید با کنترل بیشتر چرخه تولید و توزیع مواد غذایی تلاش خود را برای پیشگیری از این عفونت افزایش دهیم. پتانسیل بالای خطر آلودگی با لیستریا در انواع محصولات غذایی سرد مانند انواع سالادهای



شکل ۵: کلنی رشد کرده لیستریا مونوسیتوژنز روی محیط کشت پالگام آگار

منابع

۱. فدایی، ع؛ جمشیدی، آ و خیری، س. (۱۳۸۷)، مقایسه میزان آلودگی باکتریولوژیکی شیر خام و پاستوریزه در شهرکرد در سال ۱۳۸۵، مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دوره ۱۰، شماره ۲، صفحات ۳۷-۴۴.
 ۲. نصرتی، ش؛ سبک بار، آ؛ دزفولیان، م و تبرایی و فلاح بر ف (۱۳۹۰)، بررسی شیوع سروتیپ، سالمونلا تیفی و سالمونلا اینترمیدیس در مواد غذایی در مرکز درمانی بیمارستان مفید، مجله پژوهشی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی، جلد ۳۶، شماره ۱، صفحات ۴۸-۴۳.
 3. Razavilar, V. (2010). Patogene microorganisms in food, Tehran university, second edition, 52-45 and 217-197.
 4. Newell, D.G., Koopmans, M., Verhoef, L., Duizer, E., Aidara- Kane, A., and Sprong, H. (2010). Food-borne diseases - The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. Int J Food Microbiol. 15-3 :139
 5. Tavakoli, H.R., and Riazipour, M. (2008). Microbial quality of cooked meat foods in Tehran University's restaurants. Pak J Med Sci. 9-595 :24.
 6. Abougrain, A K., Nahaisi, M H., Madi, N S., Saied, M M., Ghenghesh, KS. (2010). Parasitological contamination in salad vegetables in Tripoli-Libya. Food Control. 2-760 :521.
 7. Rickman, JC, Bruhn, CM, Barrett, DM. (2007). Nutritional comparison of fresh, frozen, and canned fruits and vegetables II. Vitamin A and carotenoids, vitamin E, minerals and fiber. J Sci Food Agric; :787 96-1185
 8. Bahreini, M., Habibi Najafi, M 8.B., Bassami, MR., Abbaszadegan, M. (2013). Incidence Levels of Enteric Pathogens and Microbial Quality of Raw Vegetables in Mashhad, Iran. Iranian Food Science and Technology Research Journal. :19 2013 9-31
 9. Beuchat, LR. (1996). Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. J Food Prot.; 16-204 :259.
 10. Doyle, MP. (1990). Fruit and vegetable safety-microbiological considerations. HortScience. 82-1478 :1225
- تحقیقات و مطالعات انجام شده در مورد بررسی آلودگی میکروبی سبزیجات و سالادها بیان می کند که نوع و میزان آلودگی های مختلف باکتریایی و انگلی در شهرها و کشورهای مختلف کاملاً متفاوت می باشد. در بعضی از تحقیقات میزان آلودگی اشرشیاکلی به شدت بالا بوده و در بعضی تحقیقات آلودگی میکروبی اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس رابطه مستقیم داشتند. در گروهی دیگر آلودگی های مختلف انگلی از نظر تخم انگل زیار دیا، هیمنولیپیس، آسکاریس و تنیا با میزان های مختلف مشاهده شد. در اکثر موارد هیچ گونه آلودگی انگلی مشاهده نگردید. نکته قابل ذکر این است که در مطالعات اخیر آلودگی های انگلی به میزان قابل توجهی کاهش یافته و در بسیاری از موارد هیچ گونه آلودگی مشاهده نشد، این امر حاکی از بالارفتن کیفیت شستشو و مراحل ضد عفونی و نحوه نظارت و کنترل بر واحدهای بسته بندی دارد. به طور کلی نوع خاک، کود مورد استفاده در کشت، آب مورد مصرف برای آبیاری سبزیجات، آلودگی های ثانویه احتمالی توسط انسان در حین برداشت و پروسه فرآوری مانند خرد کردن و شستشو، رعایت مراحل ضد عفونی، حتی نوع جنس و کیفیت بسته بندی ها، دستکاری فروشندگان و مصرف کنندگان در نوع و میزان آماری میکروارگانیسم ها دخیل می باشد.

نتیجه گیری

نتایج تحقیقات به عمل آمده و بررسی میزان و نوع آلودگی ها نشان می دهد که احتمالاً شستشوی اولیه به درستی انجام نمی گیرد و یا فرایند ضد عفونی به طریق صحیح و اصولی انجام نشده و یا اصلاً انجام نشده، لذا بازرسی، نمونه برداری و آموزش های بهداشتی توسط سازمان های مربوطه به عرضه کنندگان این محصولات ضروری به نظر می رسد. آموزش نحوه شستشوی سبزیجات خوراکی در مناطقی که آلودگی وجود دارد، می تواند در ارتقای بهداشتی جامعه و کنترل بیماری مؤثر باشد و بایستی از استفاده کودهای انسانی در کشاورزی پرهیز گردد. همچنین باید عموم مردم در این زمینه اطلاعات کافی داشته باشند و به مردم اطلاع رسانی شود که برای خرید سبزیجات و سالادهای بسته بندی به مراکز معتبر مراجعه فرمایند. در ضمن لازم به ذکر است جهت حصول نتایج دقیق تر و به روز تر علاوه بر روش های روتین آزمون های میکروبی، بایستی روش های مولکولی و ژنومی میکروارگانیسم ها مانند الایزا و PCR نیز صورت گیرد، تا نتایج کامل تر و دقیق تری در این موارد حاصل گردد.



11. Paton, J C., Paton, AW. (1998). Pathogenesis and diagnosis of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections». Clin. Microbiol. Rev. 79-450 : (3) 11.
12. Bowersox, J. (1999). Experimental Staph Vaccine Broadly Protective in Animal Studies». NIH. Archived from the original.
13. Farber, J.M and Peterkin, P.I. (1991). *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. Microbiology Reviews. 55, pp. 511-476.
14. Schlech, W. F. III. (1986). Listeriosis: New Pieces to an Old Puzzle. Archives of Internal Medicine 460-146:459
15. CDC National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases. Retrieved 02-10-2012.



مروری بر قانون مواد غذایی و آشامیدنی مالزی

مهندس مهدی غفاری

دانشجوی دکتری صنایع غذایی

مدیر غذا و داروی منطقه آزاد ارس ۹۵-۹۸

aydin.tr2002@gmail.com



بخش اول:

(۱) مقدمه

(۱-۱) قانون مواد غذایی مالزی

قانون مواد غذایی مالزی در سال ۱۹۸۳ به تصویب رسیده است. این قانون تقریباً جامع، تمام مسائل مربوط به جنبه‌های حقوقی فعالیت در صنعت غذا را شامل می‌شود. در این قسمت به منظور تبیین مختصر رویکرد قوانین کشور مالزی به عنوان یک نظام حقوقی خارجی - اسلامی در خصوص مواد غذایی پرداخته می‌شود.

(۲-۱) تعریف غذا از منظر قوانین مالزی

چنانچه بیان شد، «قانون مواد غذایی» مالزی در سال ۱۹۸۳ تصویب شده است. بنابراین دارو و لوازم آرایشی، برخلاف قوانین آمریکا و ایران تحت شمولیت مقررات این قانون قرار ندارند. و با توجه به تعریف ارائه شده در بخش دو این قانون، عبارت «غذا» علاوه بر مواد خوراکی، مواد آشامیدنی را نیز شامل می‌شود و «صرفاً مواد خوراکی یا آشامیدنی با مصرف انسانی» موضوع قانون

است. بنابراین مواد خوراکی یا آشامیدنی با مصرف حیوانی تابع قوانین دیگری است. عبارت «غذا» در بخش دو قانون فوق به شرح زیر تعریف شده است: «غذا» عبارت است از هر گونه ماده‌ای که به عنوان خوراکی یا آشامیدنی با مصرف انسانی تولید، فروخته یا عرضه می‌گردد و یا در ترکیب، تهیه، حفظ و نگهداری هر نوع ماده خوراکی یا آشامیدنی وارد شده یا مورد استفاده قرار گیرد. این عبارت همچنین شامل تنقلات و شیرینی‌جات، آدامس و کلیه اجزای تشکیل دهنده مواد خوراکی، آشامیدنی، تنقلات، سبزیجات و آدامس می‌باشد.

بخش دوم:

(۲) جرایم و مجازات‌ها

قسمت دوم قانون غذای مالزی مصوب ۱۹۸۳ به جرایم و مجازات‌ها اختصاص یافته است. بخش‌های ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ این قانون ارکان مادی جرایم مربوط به «مواد غذایی» و مجازات این جرایم را قید نموده است. عنوان بخش سیزدهم این قانون «Adulteration» است، این

عنصر حیوانی، گیاهی یا معدنی نجس، ناپاک، فاسد یا پوسیده و گندیده باشد. یا حاوی جزئی از اجزای حیوانی باشد که برای مصرف غذایی مناسب نیست. اعم از اینکه تولید شده باشد یا خیر.

۹- ماده غذایی فاسد یا فاقد کیفیت.
۱۰- ماده غذایی که در پاکت (بسته بندی) مهر شده قرار دارد و بسته یا پاکت به گونه‌ای آسیب دیده‌است که نمی‌تواند محتوی خود را از فساد حفظ کند، یا مانع از بین رفتن خواص محتوی جعبه شود.

۱۱- ماده غذایی که در پاکت (بسته بندی) قرار دارد، ولی جعبه یا پاکت مربوط به محتوی دیگری است و محتوی اصلی به صورت جزئی یا کلی از جعبه خارج شده و ماده غذایی دیگری در آن جاسازی شده است. به بیان دقیق‌تر مواد غذایی که در ظرف (یا جعبه) دیگری جاسازی شده اند.

۲-۲) ممنوعیت فریب کاری یا پنهان کاری در مواد غذایی

بخش ۱۴ این قانون به موضوع فوق اختصاص یافته است. عنوان این بخش عبارت است از «ممنوعیت فروش مواد غذایی که از لحاظ نوع، ماهیت یا کیفیت مورد تقاضای مشتری نیست» در واقع هدف اصلی مقررات کیفی این بخش جلوگیری از فریب کاری یا پنهان کاری در معاملات مواد غذایی است.

* بند یک) به موجب بند یک بخش مذکور، فروش هر گونه ماده غذایی که دارای جنس، ماهیت یا کیفیت مورد تقاضای مشتری نیست، جرم است و مجازات آن حداکثر ۵ سال حبس یا جزای نقدی یا هر دو مجازات خواهد بود.

۲-۳) جرایم مربوط به برچسب زنی و بسته بندی مواد غذایی

بخش‌های ۱۵ و ۱۶ قانون غذای (۱۹۸۰) مالزی جرایم مربوط به برچسب زنی و بسته بندی مواد غذایی را پیش‌بینی کرده‌اند:

* به موجب بخش ۱۵ این قانون، در صورتی که استاندارد برای یک ماده غذایی تعیین شده باشد، هر شخصی که غذایی را تهیه و بسته بندی و برچسب زنی یا تبلیغ می‌کند که فاقد استاندارد تعیین شده است ولی امور فوق به نحوی انجام می‌شود که می‌تواند موجب اشتباه در تشخیص غذای تهیه، بسته بندی، برچسب زنی یا تبلیغ شده با غذای دارای استاندارد تعیین شده گردد، مجرم است و به حبس تا حداکثر ۳ سال، جزای نقدی یا هر دو مجازات محکوم خواهد شد.

* به موجب بخش ۱۶ این قانون، هر شخصی که

واژه در فارسی به اضافه کردن مواد ارزان، نامرغوب یا مضر به مواد خوراکی و به ویژه در رابطه با مواد غذایی به «تقلب» ترجمه شده است. بنابراین عناوین مجرمانه این بخش به تولید یا فروش مواد غذایی متقلبانه یعنی مواد غذایی که در تولید آنها مواد اولیه ناسالم یا نامرغوب مورد استفاده قرار گرفته یا به هر نحوی تقلبی واقع شده، مربوط هستند. در تدوین مقررات این بخش از سه رویکرد، حفظ سلامت غذایی جامعه و حمایت از مصرف کننده و رعایت قواعد شرعی مربوط به غذا تبعیت شده است.

۲-۱) مواد غذایی تقلبی

بخش ۱۳ به طور کلی تهیه یا فروش مواد غذایی تقلبی (Adultrated) را جرم دانسته است. برخلاف قانون مواد خوراکی، آشامیدنی، آرایشی و بهداشتی ایران، قوانین کشور مالزی در بخش ۱۳ مصادیق مواد غذایی تقلبی را به طور واضح تعیین کرده است.

به موجب بخش ۱۳ قانون این کشور، مواد غذایی تقلبی به موارد زیر اطلاق می‌شود:

۱- ماده غذایی که حاوی ماده‌ای باشد که ارزش غذایی یا سایر ویژگی‌های نافع آن را در مقایسه با مواد غذایی خالص، معمول و دارای شرایط لازم، کاهش می‌دهد. یا به هر طریقی موجب آسیب دیدن یا عدم رضایت خریدار یا مصرف کننده می‌گردد.

۲- ماده غذایی که به صورت جزئی یا کلی عنصری از آن خارج شده یا به آن افزوده نشده است و در نتیجه ارزش غذایی یا سایر ویژگی‌های نافع آن، در مقایسه با ماده غذایی مشابه که دارای شرایط معمول و تعیین شده است، کاهش می‌یابد؛ یا به هر طریقی این ماده غذایی سبب آسیب دیدن یا ناراضی خریدار یا مصرف کننده می‌گردد.

۳- ماده غذایی که حاوی عنصری با ارزش تجاری پائین‌تر در مقایسه با مواد غذایی مشابه که دارای شرایط معمول و تعیین شده است، باشد.

۴- ماده غذایی که حاوی عنصری باشد که افزودن آن مطابق مقررات قانون مواد غذایی این کشور مجاز نباشد.

۵- ماده غذایی که حاوی عنصری بیش از حدود مجاز باشد.

۶- ماده غذایی که دارای شرایط و استانداردهای مقرر در آیین نامه قانون مواد غذایی این کشور نباشد.

۷- ماده غذایی که به منظور پوشاندن خرابی یا عیب آن، به نحوی ظاهر آن تزئین شده باشد.

۸- ماده غذایی که به صورت جزئی یا کلی حاوی

بخش سوم:

۳) نظارت بر بهداشت غذایی

۳-۱) اختیارات بازرسان:

یکی از بخش‌های مهم و قابل توجه قانون مواد غذایی کشور مالزی، مقررات حاکم بر بازرسان بهداشت غذایی در این قانون است. این بازرسان برای انجام وظایف خود از اختیارات گسترده‌ای برخوردار هستند. اختیارات بازرسان در بخش چهارم این قانون مقرر شده است.

مطابق این بخش بازرس می‌تواند:

- هر زمانی که جهت انجام وظیفه خود مناسب می‌داند، وارد اماکنی شود که به عقیده او مواد غذایی مشمول قانون در آنجا تهیه، نگهداری، بسته‌بندی، انبار یا توزیع و عرضه می‌شوند.

- پس از ورود به اماکن فوق، مواد غذایی موجود در آن را بررسی کند و از آنها نمونه برداری کند.

- همچنین بازرس می‌تواند هر چیزی را که به عقیده او در محل مذکور برای تهیه، نگهداری، بسته‌بندی، انبار، توزیع، عرضه و فروش مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند یا می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد را مورد بررسی قرار دهد.
- هر گونه هواپیما، کشتی یا وسیله نقلیه را که به عقیده او و بر اساس دلایل معقول مواد غذایی مشمول این قانون را حمل می‌کنند، متوقف، بازرسی یا توقیف کرده و مواد موجود در آنها را بررسی نموده و از آنها نمونه بردارد.

- هر گونه بسته‌ای را که به عقیده او حاوی مواد غذایی مشمول قانون است را باز کرده و مورد بررسی قرار دهد.

- کلیه دفاتر و اسنادی را که در اماکن مذکور در بند یک فوق الذکر پیدا می‌کند و به عقیده او حاوی اطلاعاتی مرتبط با اجرای قانون مواد غذایی می‌باشد، را بررسی و مطالعه کند یا از آنها تصویر یا رونوشت تهیه نماید.

- می‌تواند از اشخاص ارائه کارت ملی، کارت بازرگانی یا سایر اسناد شناسایی را که لازم دارد، تقاضا کند.

- می‌تواند هر زمان که لازم بداند، مواد غذایی را که به تشخیص او از طریق آنها یا در ارتباط با آنها مقررات فوق را نقض کرده اند، توقیف کند.

- می‌تواند هرگونه ماده غذایی یا وسیله‌ای را که تهیه، نگهداری، بسته‌بندی، انبار، توزیع، عرضه و فروش آن مخالف با مقررات این قانون است یا مغایر با مقررات قانون بنظر می‌رسد، علامت گذاری، توزین، شمارش یا اندازه‌گیری کند.

- می‌تواند شخصی را که متهم به ارتکاب جرمی براساس قانون مواد غذایی یا آیین‌نامه‌های آن می‌باشد، بازداشت کند، مشروط بر این‌که:

الف) متهم از اعلام نام و نشانی صحیح خود امتناع کند.

غذایی را به نحوی تهیه، بسته‌بندی، برچسب زنی می‌کند یا می‌فروشد که در ارتباط با خاصیت، نوع، ارزش، ماهیت، کیفیت، ترکیب، سلامتی، نیرو و انرژی، خلوص، وزن، منشاء، عمر و نسبت اجزای ترکیب دهنده، اطلاعات خلاف واقع یا همراه کننده ارائه می‌دهد و یا تهیه، بسته‌بندی، برچسب زنی یا فروش را بر خلاف مقررات آیین‌نامه این قانون انجام می‌دهد، مجرم است و به حبس حداکثر تا ۳ سال، جزای نقدی یا هر دو مجازات محکوم خواهد شد.

۲-۴) اصول حاکم بر تبلیغ مواد غذایی

بخش ۱۷ قانون مواد غذایی مالزی با توجه به اهمیت تبلیغ صادقانه و قانونی مواد غذایی در حمایت از مصرف کننده، اصول حاکم بر نحوه تبلیغ مواد غذایی را پیش‌بینی کرده و مجازات تخلف از این اصول را به شرح ذیل تعیین کرده است:

با توجه به مقررات این بخش در تبلیغ مواد غذایی رعایت اصول زیر الزامی است؛

۱- تبلیغ باید با رعایت آیین‌نامه‌های قانون مواد غذایی انجام شود. در آگهی تبلیغاتی کلیه اوصاف و مشخصاتی که باید مطابق مقررات بر روی غذا یا ظرف حاوی غذا درج یا الصاق گردد، مد نظر قرار گیرد. به عبارت دیگر آگهی تبلیغاتی نباید حاوی اطلاعاتی باشد که با اوصافی که باید بر روی غذا یا ظرف حاوی غذا درج یا الصاقی شود، مغایرت داشته باشد، یا این اوصاف و ویژگی‌ها را به طور جزئی تعدیل کرده و یا تغییر دهد.

۲- آگهی تبلیغاتی غذا نباید حاوی اطلاعاتی باشد که مطابق مقررات آیین‌نامه درج یا الصاق آن بر روی غذا یا ظرف غذا ممنوع است.

۳- آگهی باید حاوی نام و وصف ماده غذایی مطابق آیین‌نامه قانون باشد. به عبارت دیگر در آگهی تبلیغاتی عبارت یا عباراتی که مطابق آیین‌نامه، درج آن‌ها به عنوان نام یا وصف غذا بر روی غذا یا ظرف حاوی غذا، الزامی است، باید قید شود.

۴- آگهی تبلیغاتی نباید موجب گمراهی و اشتباه خریدار درباره خاصیت، نوع، ارزش، ماهیت، کیفیت، نیرو و انرژی، ترکیب، سلامت، وزن، ترکیب اجزاء، منشاء، عمر یا آثار غذا یا عناصر و اجزای تشکیل دهنده غذا باشد.

۵- آگهی تبلیغاتی باید حاوی نام واقعی و آدرس محل فعالیت یا اقامت شخصی که آگهی از طرف او منتشر شده است، باشد. چنانچه آگهی مربوط به شرکت باشد، قید اقامتگاه ثبت شده شرکت کافیست، هر چند اقامتگاه ثبت شده با محل واقعی فعالیت شرکت متفاوت باشد.

مؤثر در پی داشته و سبب کنترل و نظارت مناسب بازرس بر فعالیت، اشخاص فعال در صنعت غذا می گردد که زمینه برای انجام وظیفه از سوی اشخاصی که مالک یا متصرف اماکن مورد مراجعه و بازرسی هستند فراهم آید. یعنی اشخاص قانوناً مکلف به همکاری با بازرس باشند و عدم همکاری ضمانت اجرای کیفری در پی داشته باشد.

* قانون مالزی با توجه به این مهم از بازرسان حمایت کیفری کرده است. به موجب این قانون تمرد در مقابل بازرس و جلوگیری از انجام وظیفه او جرم قلمداد شده است.

به موجب بند سوم بخش ۴ این قانون اشخاص زیر مجرم هستند و به حداکثر یک سال حبس یا جزای نقدی یا هر دو مجازات محکوم خواهند شد: الف) مالک، متصرف یا هر شخصی که مسئول مکانی است که بازرس به آن وارد شده و در حدود اختیارات خود از همکاری متعارف با بازرس خودداری می کند، یا از ارائه اطلاعات متعارفی که بازرس لازم دارد امتناع می نماید. قانون به موجب تسهیل روند کار بازرسان علاوه بر اشخاص مذکور، هر شخصی را نیز که در موقع مراجعه بازرس در مکان مورد نظر قرار دارد مشمول تکالیف مذکور می داند و امتناع او را نیز مستوجب مجازات مقرر قلمداد کرده است.

ب) هر شخصی که مانع انجام وظیفه بازرسی شود یا به منظور جلوگیری از انجام وظیفه بازرس تلاش کند.

ج) هر شخصی که حین انجام وظیفه به بازرس توهین یا حمله کند.

د) هر شخصی که عمداً به صورت شفاهی یا کتبی به بازرسی که در حال انجام وظیفه است، اطلاعات خلاف واقع یا گمراه کننده ارائه دهد.

۳-۴) تکالیف بازرسان:

الف) در قانون مواد غذایی مالزی بازرسان بهداشت مواد غذایی ملزم به رازداری حرفه ای هستند. مطابق بند چهار بخش ۸ این قانون چنانچه بازرسی اطلاعاتی را که در راستای اجرای وظایف رسمی خود براساس قانون مواد غذایی به دست می آورد محرمانه نگه ندارد و افشاء کند به حداکثر یک سال حبس، جزای نقدی یا هر دو مجازات محکوم خواهد شد، همچنین انتقال اطلاعات فوق به اشخاص فاقد صلاحیت نیز ممنوع و مستوجب مجازات مقرر برای افشاء اطلاعات است.

ب) بازرس باید دارای کارت شناسایی باشد و در صورت تقاضا ملزم به ارائه آن است.

ب) دلایل قانع کننده ای مبنی بر اینکه متهم نام یا نشانی خود را به صورت خلاف واقع اعلام کرده است، وجود داشته باشد.

ج) شواهد متعارف در خصوص احتمال متواری شدن متهم وجود داشته باشد.

د) چنانچه بازرس متهمی را توقیف کند ملزم است با او مطابق شرایط مقرر در قانون آیین دادرسی کیفری برخورد کند.

نکته) با توجه به حکم فوق ظاهراً در قانون مالزی بازرس بهداشت غذایی ضابطه خاص دادگستری قلمداد شده است، البته با توجه به اعتبار اختیار مقرر در بند ۹ فوق الذکر، اختیار بازرس در این قانون بیشتر از اختیارات ضابطین خاص در قانون آیین دادرسی کیفری ایران است.

۳-۲) اختیارات بازرس در مورد نمونه برداری:

بازرس می تواند مواد غذایی که توقیف کرده است نمونه ای از آنها یا هر گونه ای که برداشته است را جهت آزمایش یا تجزیه و تحلیل به آزمایشگاه های مجاز تحویل دهد.

قانون مواد غذایی مالزی در ارتباط با نمونه برداری نیز اختیارات گسترده ای به بازرسان بهداشت غذایی اعطاء کرده است. به موجب این قانون حق نمونه برداری بازرس محدود به اماکن مورد بازرسی نیست، یعنی بازرس حتی خارج از اماکنی که به منظور بازرسی وارد شده است می تواند از مواد غذایی موجود نمونه برداری کند:

الف) بازرس می تواند در هر محل از تولید کننده ای که مواد غذایی را به منظور فروش تولید می کند یا از صادر کننده مواد غذایی بدون پرداخت قیمت، جهت تجزیه و تحلیل درخواست نمونه کند.

ب) بازرس می تواند در هر محل از تولید کننده ای که مواد غذایی را به منظور فروش تولید می کند یا از صادر کننده مواد غذایی بدون پرداخت قیمت جهت تجزیه و تحلیل درخواست نمونه کند.

ج) بازرس می تواند به منظور نمونه برداری از اشخاص فوق ارائه بسته، پاکت یا ظرفی که مواد غذایی در آن نگهداری می شوند را تقاضا کند و پس از بازرسی، نمونه مورد نیاز خود را از آن بردارد.

نکته) قانون به منظور تضمین اختیار نمونه برداری بازرس، برای امتناع از انجام درخواست بازرس ضمانت اجرای کیفری مقرر کرده است، بر حسب بند ۵ بخش ۱۵ این قانون مجازات ترک فعل مذکور حداکثر تا یک سال حبس یا جزای نقدی یا هر دو مجازات است.

۳-۳) حمایت کیفری از بازرسان:

وجود اختیارات کافی برای بازرس در صورتی نتیجه

۴-۴) نظارت بر بهداشت اماکن و ابزارهای فعالیت در صنعت غذا

شیوه نظارت بر بهداشت محیط و ابزارهای فعالیت در صنعت غذا، در دو نظام حقوقی ایران و مالزی شباهت بسیار دارند، به طول کلی نظارت بر بهداشت محیط و ابزارهای فعالیت در صنعت غذا در قانون مواد غذایی مالزی به ترتیب زیر است:

۱- محیط و ابزارهای تولید، نگهداری، بسته‌بندی، انبار، عرضه، توزیع و فروش باید مطابق با معیارهای بهداشتی مقرر در آیین نامه قانون باشد.

۲- مدیر بهداشت در صورت اطلاع عدم رعایت مقررات بهداشتی می‌تواند به صورت مکتوب به مالک یا متصرف محل یا ابزار اعلام کند که باید نواقص و مشکلات بهداشتی برطرف شود، اطلاع مدیر از عدم رعایت مقررات بهداشتی باید مبتنی بر بازرسی خود او یا گزارش بازرس بهداشت غذایی باشد. مدیر باید مهلت رفع نواقص را در نامه خود تعیین کند، برطرف شدن نواقص بهداشتی باید به تأیید بازرس بهداشت غذایی برسد.

۳- چنانچه پس از اتمام مهلت مقرر در نامه مدیر، رفع نواقص و مشکلات بهداشتی از سوی مدیر یا بازرس تأیید نشود مدیر یا بازرس می‌تواند با دستور کتبی به مالک یا متصرف محل یا ابزار، توقف استفاده از ابزار مورد نظر را دستور دهد. در صورت ابلاغ دستور فوق، استفاده از محل یا ابزار تا زمان تأیید برطرف شدن مشکلات و نواقص بهداشتی از سوی بازرس به صورت مکتوب، متوقف خواهد شد.

۴-۵) نظارت بر واردات مواد غذایی

در قوانین کشور مالزی نیز مانند ایالات متحده و ایران، واردات مواد غذایی تحت نظارت وزارت بهداشت است. مقررات حاکم بر نحوه نظارت وزارت بهداشت بر واردات مواد غذایی در بخش ۲۹ قانون مواد غذایی این کشور پیش بینی شده است.

به موجب بند یک این بخش وارد کردن هرگونه ماده غذایی به مالزی که واجد شرایط مقرر در قانون مواد غذایی یا آیین نامه های مربوط به آن نباشد، «ممنوع» است. با وجود این به موجب بندهای دوم و سوم این بخش «ورود موقت» برخی مواد غذایی که منطبق با شرایط قانون یا آیین نامه های آن نیستند، مجاز قلمداد شده است:

۱- بند دوم بخش ۲۹ قانون مقرر می‌دارد:

اگر ماده غذایی که قرار است به مالزی وارد شود، ماده فرآوری شده و در شکل نهایی باشد و عرضه و فروش آن در مالزی موجب نقض مقررات مربوط به برچسب زنی مواد غذایی شده و تشکیل دهنده جرمی در حوزه برچسب زنی مواد غذایی باشد،

ماده غذایی مذکور می‌تواند به منظور برچسب زنی مجدد بر اساس قوانین و مقررات مالزی وارد این کشور شود. در این صورت وارد کننده ملزم است ظرف حداکثر دو ماه از تاریخ «ورود موقت» کالا به مالزی برچسب جدید و قانونی بر آن الصاق کند. در غیر اینصورت وارد کننده باید کالا را از مالزی خارج کند، چنانچه وارد کننده از خارج کردن کالا امتناع کند، به دستور وزیر بهداشت کالا باید توقیف و از مالزی خارج شود، طبق بند ۴ بخش ۲۹ قانون مواد غذایی مالزی وزیر بهداشت می‌تواند مدت دو ماه فوق الذکر را افزایش یا کاهش دهد.

۲- بند سوم بخش ۲۹ قانون مقرر می‌دارد:

چنانچه ماده غذایی که قرار است به مالزی وارد شود، ماده اولیه (خام) یا نیمه فرآوری شده باشد و عرضه و فروش آن در مالزی «ممنوع و جرم» باشد، وارد کننده می‌تواند ماده غذایی را به طور موقت و به منظور فرآوری مجدد جهت اعمال و رعایت شرایط قانون مالزی، وارد این کشور کند، در این صورت وارد کننده باید ظرف دو ماه یا در مهلتی که وزیر بهداشت تعیین می‌کند، ماده غذایی را جهت برآوردن شرایط و الزامات قوانین و مقررات مالزی، مجدداً پردازش و فرآوری کند در غیر این صورت کالا را باید از مالزی خارج نماید، در صورت تخلف باید مطابق دستور وزیر بهداشت، کالا توقیف و از مالزی خارج شود.

* طبق بند ۵ بخش ۲۹ قانون مواد غذایی مالزی برچسب زنی و فرآوری مجدد ماده غذایی باید در محل تعیین شده توسط وزارت بهداشت و زیر نظر مأموران این وزارتخانه صورت گیرد.

* بند ۶ بخش ۲۹ قانون به وزیر بهداشت اختیار داده است که به تشخیص خود، واردات برخی مواد غذایی را از شمول مقررات بخش ۲۹ قانون خارج کند.

مراجع و منابع

[۱] مجله اتاق صنایع و معادن ایران

[2] www.fda.gov

[3] www.nanptechprojects.org

[4] www.foe.org



مروری بر برنامه‌های نظارت محیط زیستی (EMP) برای تامین ایمنی و کیفیت مواد غذایی

مهندس مریم یوسفی

مدرس مرکز آموزش علمی کاربردی گروه صنایع غذایی شیرین عسل

youssefi.uast@gmail.com

چکیده

دسترسی به غذای سالم و مغذی امری ضروری برای حفظ زندگی و ارتقاء سلامتی است. غذای غیر ایمن حاوی باکتری‌های مضر، ویروس‌ها، انگل‌ها یا مواد شیمیایی می‌تواند باعث ایجاد بیش از ۲۰۰ بیماری مختلف شود. ایمنی و کیفیت غذا با آلودگی میکروبیولوژیکی ناشی از انواع مختلف میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا و فاسد کننده موجود در محیط تولید در معرض خطر قرار دارد. ترکیبی از نظارت بر محصولات غذایی و محیط تولید، اهرمی برای افزایش ایمنی و کیفیت غذا است. برنامه‌های نظارتی محیطی (EMPs) که در صنایع غذایی اجرا می‌شود، امکان ارزیابی تأثیر آن را فراهم می‌کند. هدف از این مطالعه، مروری بر ارزیابی سیستماتیک با استفاده از بررسی محدوده، اطلاعات و استراتژی‌های موجود و روش PRISMA برای ایجاد EMP کارآمد در صنایع غذایی می‌باشد.

مقدمه

در سراسر جهان، تقریباً ۶۰۰ میلیون نفر - تقریباً ۱ نفر از هر ۱۰ نفر - هر سال با خوردن غذای آلوده بیمار می‌شوند که منجر به مرگ ۴۲۰ هزار نفر و از دست دادن ۳۳ میلیون سال زندگی سالم می‌شود. بیماری‌های منتقله از مواد غذایی معمولاً عفونی یا سمی بوده و توسط باکتری، ویروس، ترکیبات شیمیایی یا انگل‌ها از طریق غذا یا آب آلوده وارد بدن می‌شوند. طبق تحقیقات انجام شده در سال ۲۰۱۵ سالانه در جهان، مواد غذایی نایمن موجب بیش از ۶۰۰ میلیون بیماری غذایی و ۴۲۰۰۰۰ مرگ می‌شود. سی و یک خطر ناشی از غذا باعث ایجاد ۳۲ بیماری از جمله ۱۱ عامل اسهال، ۷ عامل بیماری‌های عفونی تهجمی، ۱۰ کرم و ۳ عامل شیمیایی می‌شود [۱]. علاوه بر این، مواد غذایی آلوده به عوامل بیماری‌زا و باکتری‌های فاسد کننده منشاء عمده خسارات اقتصادی ناشی

از دست دادن محصول، تحقیق برای شناسایی منبع آلودگی، هزینه‌های افزایش یافته بیمه و از بین رفتن اعتماد مصرف کننده به محصول و نام تجاری می‌شود [۲].

آلودگی میکروبی محصول می‌تواند در هر مرحله از چرخه تولید ماده غذایی اتفاق بیفتد. محیط‌های فرآیند تولید به دلیل عدم پاکسازی مناسب و ضدعفونی کردن و همچنین آلودگی حین تولید باید به عنوان منبع مهم آلودگی در نظر گرفته شوند. توسعه برنامه‌های آمایش محیط زیستی EMP یک استراتژی برای بهبود ایمنی غذا می‌باشد. این برنامه به صورت برنامه نظارتی برای بررسی رویه‌های پاکسازی - بهداشتی و سایر برنامه‌های کنترل عوامل بیماری‌زای محیط زیستی با طیف تجزیه و تحلیل نمونه‌گیری برای جلوگیری از آلودگی محیط زیستی محصول پایانی می‌باشد [۳]. EMP ممکن است به صورت پیش نیاز تحت نظارت

برنامه‌های ایمنی غذا در نظر گرفته شود. این رویکرد پیشگیرانه می‌تواند به عنوان هشدار دهنده اولیه در ترکیب با کنترل‌های پایانی محصول برای جلوگیری از آلودگی غذایی استفاده شود. علاوه بر این نتیجه منفی وجود میکروارگانیسم به معنی عدم وجود آن در کل مراحل تولید نبوده و آزمودن محصول نهایی به تنهایی ممکن است برای اطمینان از ایمنی آن کافی نباشد و در بعضی موارد به صورت پراکنده می‌توان آلودگی‌های محیط زیستی را مورد بررسی قرار داد [۴]. بنابراین یک EMP مؤثر با نمونه‌گیری تکراری محیط زیستی و فرآیند کنترل شده و تأیید شده بسیار قابل اطمینان‌تر از کنترل محصول نهایی به تنهایی می‌باشد [۵]. اهمیت محیط فرآیند تولید مواد غذایی از گذشته به عنوان منبع آلودگی میکروبی با شیوع مواد غذایی مورد تأکید قرار گرفته است. در فنلاند بین سال‌های ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹، شیوع لیستریوزیس با مصرف کره به آلودگی محیط تولید و به صورت جدی از نوار نقاله واگن کره بعد از پاستوریزه کردن با مونوسیتوزن لیستریا نسبت داده شد [۶]. در سال ۲۰۰۸ در کانادا، شیوع بیماری به دلیل مصرف گوشت آماده deli meat به آلودگی ناشی از دستگاه برش دهنده نسبت داده شد [۷]. اخیراً در فرانسه، آلودگی پودر شیر خشک شیرخواران با سالمونلا مشکوک به برج خشک کن بود [۸]. بیشترین شیوع لیستریوزیس تاکنون در سال ۲۰۱۷ در آفریقای جنوبی گزارش شده است [۹]. فرآورده گوشتی تولیدی با فن‌آوری RTE به نام Polony به عنوان منبع شیوع شناخته شد، همچنین نژاد مونوسیتوزن لیستریا در محیط تولید کارخانه یافت شد. در نتیجه شیوع بیماری در اثر مونوسیتوزن ال و همچنین برگشت محصول معمولاً در ارتباط با محیط و تجهیزات ناشی از تسهیلات فرآیند مواد غذایی خاص در اثر بهداشت ضعیف می‌باشد [۱۰]. یک تحقیق در سال ۱۹۹۸ در فرانسه در خصوص شیوع بیماری‌های منتقله از غذا گزارش می‌دهد که ۴۰ درصد موارد آلودگی در ارتباط با آلودگی تجهیزات می‌باشد [۱۱]. به هر حال تخمین مقدار کسر قابل انتساب آلودگی غذایی با شرایط محیطی دشوار است، البته تحقیقات برای تخمین منابع انتساب بیماری‌های عفونی منتقله از مواد غذایی در حال انجام است. در کانادا در سال ۲۰۰۴، اتحادیه اروپا در سال ۲۰۰۵، نیوزلند در سال ۲۰۰۶ و ۲۰۲۰ و در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۱۱، قوانین مرتبط با ایمنی غذا با استفاده از EMP در ایمنی غذایی و برنامه‌های بهداشتی تقویت شده است [۱۲]. به عنوان مثال در اروپا، قانون ۲۰۰۵/۲۰۷۳ الزام به نظارت بر وجود باکتری بیماری‌زا در محیط فرآیند

دارد [۱۳]. این قانون مربوط به مونوسیتوزن در مواد غذایی RTE و وجود کرونوباکتر در شیرخشک پودر شده شیرخواران یا مواد غذایی پودری برای مصارف خاص پزشکی برای نوزادان زیر ۶ ماه می‌باشد. به هر حال آستانه ضوابط میکروبیولوژی فقط برای مواد غذایی بوده و برای محیط فرآیند تولید ماده غذایی نمی‌باشد [۱۳]. اهمیت EMP اکنون توسط مدیران ریسک و قانون‌گذاران برای بعضی از کشورهایی که در حال وضع قوانین برای تنظیم آن می‌باشند در نظر گرفته می‌شود. به طور مثال قانون شماره ۹۳۸/۲۰۱۸ فرانسه برای روابط تجاری متعادل در بخش کشاورزی و مواد غذایی و تأمین مواد غذایی بهداشتی پایدار و در دسترس برای همگان می‌باشد. براساس این قانون، گزارش هر گونه نتیجه مثبت آلودگی در کنترل در محیط تولید که می‌تواند منجر به اثرات بهداشتی مضر بالقوه در ارتباط با مصرف مواد غذایی شود، از سوی تولید کنندگان مواد غذایی به مراجع ذی صلاح الزامی می‌باشد. به منظور پشتیبانی از اجرای EMPها دستورالعمل‌هایی مشابه استاندارد موجود است [۳]. ۱۲. به هر حال اطلاعات مرتبط با روش پراکنده است و کاربرد آن قویاً به ویژگی‌های مکان فرآیند بستگی دارد. در نتیجه برای هدایت صنایع مختلف مواد غذایی جهت ساخت EMPها به اطلاعات مرتبط با روش کاربردی متداول نیاز جدی وجود دارد. این مطالعه مروری، برای طراحی اجزای برنامه نظارت در تسهیلات فرآیند تولید با نداشت جوانب کلیدی پشتیبانی EMPها انجام یافت. این تحقیق به منظور تعیین، تجزیه و تحلیل و ترکیب اطلاعات موجود در مقاله و کمک به تدوین استراتژی‌های متداول بر روی EMPها برای پشتیبانی از صنایع تولید مواد غذایی انجام گرفت.

۲. روش‌ها

۲-۱. انتخاب مسئله و تعریف

این تحقیق به صورت گسترده برگرفته از مطالعه چارچوب و روش PRISMA انجام یافت [۱۴، ۱۵]. هدف دامنه مطالعه پاسخ به سؤال ذیل می‌باشد، چگونه می‌توان از ایمنی میکروبی مواد غذایی و کیفیت صنایع غذایی با استفاده از نظارت محیط زیستی به کمک دانش موجود پشتیبانی کرد؟ تسهیلات فرآوری غذایی و کارخانجات مواد غذایی به سازه‌هایی اطلاق می‌شود که محصولات غذایی فرآوری، بسته‌بندی و یا نگهداری می‌شود. محیط فرآوری مواد غذایی (FPE) به اجزائی از کارخانجات مواد غذایی گفته می‌شود که می‌تواند در تماس با محصول غذایی یا به احتمال زیاد نماینده آلودگی میکروبی یا آلودگی دوباره باشد. برای

مکان: صنایع یا فرآیند یا سازنده و تمام مواد غذایی
کلید واژه‌ها: میکروبی، بیولوژیکی، یا بیماری‌زا، یا باکتری و عنوان محیط یا سطح کنترل یا نظارت یا مراقبت.

۳. نتایج و بحث

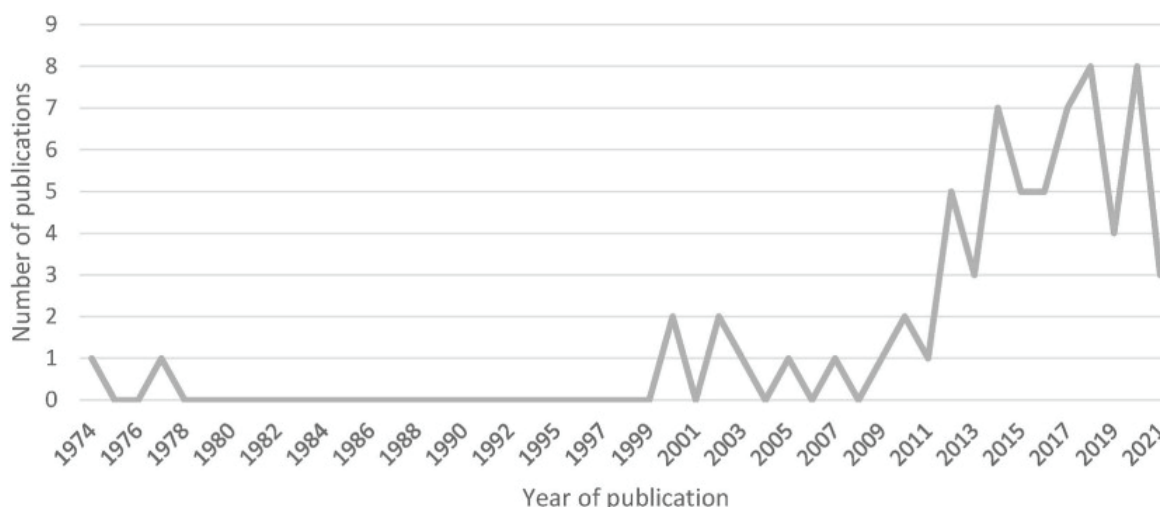
۳-۱. ویژگی‌های تحقیقات و مطالعات

مجموع ۲۹۰ منبع از ۳ پایگاه داده و دیگر منابع مشخص شدند. ۲۰۵ سوابق بعد از حذف موارد تکراری لیست شد و ۶۹ مطالعه مرتبط با تحقیقات برای ضوابط استثناء و شمول و ارتباط و در دسترس بودن مقالات انتخاب شدند [۱۴، ۱۵]. تمام سوابق انتخاب شده در مطالعه در منابع آورده شده است. اکثر مقالات استفاده شده در این مطالعه برای سال‌های اخیر بوده است (شکل ۱) (تعداد ۴۰ مقاله چاپی از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۱). بیشتر انتشارات از مقالات تحقیقی (۳۸ درصد)، مروری (۲۲ درصد)، و راهنما (۱۹ درصد)، کتاب (۱۰ درصد) و قوانین و مقررات (۴ درصد)، صفحات اینترنتی (۱ درصد) انتخاب شده‌اند. بیشتر مقالات انتخابی محدود به خطر بیولوژیکی واحدی نبود. لیستریا در ۲۸ مقاله، سالمونلا در ۷ مقاله و کرونو باکتر در ۳ مقاله وجود داشت (شکل ۲). اکثر مقالات محدود به ماده غذایی خاص نبود (۳۶ مورد)، و اکثرا روی محصولات لبنی (۱۲ مورد) و محصولات RTE (۱۱ مورد)، گوشت (۱۰ مورد) و ماهی و محصولات دریایی (۶ مورد) بود (شکل ۳).

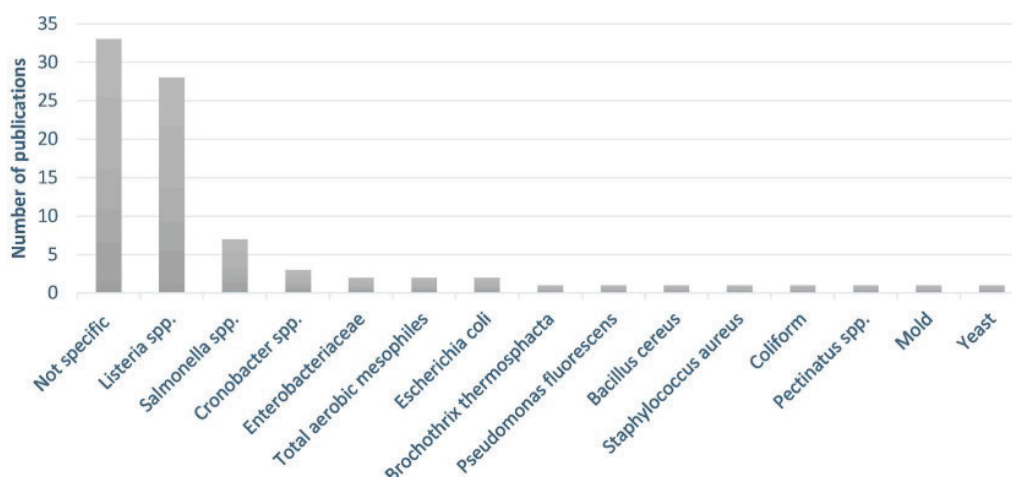
مثال تجهیزات، دیوارها، محل یا اپراتورها. نظارت به عنوان پیاده‌سازی بخشی از مشاهدات برنامه ریزی شده یا اندازه‌گیری‌ها برای ارزیابی صحت اندازه‌گیری کنترل ایمنی غذایی مطابق با هدف تعریف می‌شود. این مطالعه روی نظارت سطوح جامد در FPE تمرکز کرده‌است. بنابراین نظارت میکروبیولوژیک سیالات (به طور مثال هوای محیط، آب کاربردی) و محصولات غذایی مستثنی هستند. برنامه‌های نمونه برداری برای ارزیابی درجه آلودگی میکروبی سطوح FPE به منظور اجرای اندازه‌گیری صحیح برای کاهش ریسک آلودگی غذایی با میکروارگانیسم‌ها طراحی شده‌اند. ناحیه نمونه برداری طراحی نقطه نمونه برداری موضعی را تعیین و مشخص می‌کند و نمونه سطحی برای ارائه اطلاعات درباره مؤلفه‌های موجود روی سطح توسط ابزارهای خاص جمع‌آوری می‌شود. (ابزارهای مخصوص زدودن و پاک کردن).

۲-۲. منابع پایگاه داده و کلمات کلیدی

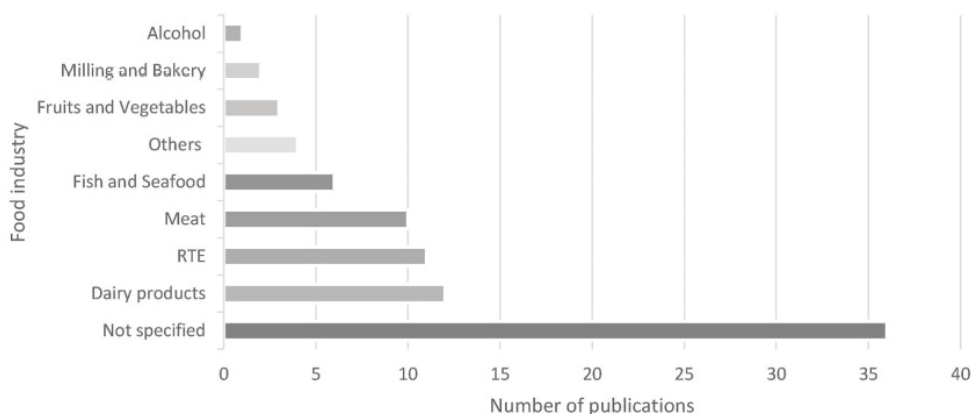
تحقیق تاریخ جولای ۲۰۲۰ برای جمع‌آوری تحقیقات و مطالعات مرتبط با برنامه‌های نظارت محیط زیستی و استراتژی‌های استفاده شده توسط صنایع فرآوری غذایی انجام یافت. قوانین و مقررات و مقالات فرعی از تاریخ ۴ می ۲۰۲۰ تا آوریل ۲۰۲۱ شناسایی شدند. مطالعه روی پایگاه‌های داده‌ای متفاوت مانند Scopus, Web of Science, Pubmed انجام گرفت. برای هر پایگاه داده این سوالات جستجو استفاده شد:
عنوان: (کنترل یا نظارت یا مراقبت) و عنوان تجهیزات یا شاخص‌ها



شکل ۱: تعداد مقالات چاپ شده در هر سال



شکل ۲: تعداد خطرات بیولوژیکی مورد بررسی در مقالات چاپ شده



شکل ۳: تعداد مقالات چاپ شده با توجه به نوع صنایع تولید مواد غذایی

۲-۳. مرحله قبل از تجزیه و تحلیل: طراحی و برنامه ریزی EMP

۱-۲-۳. طراحی و برنامه ریزی EMP هدف

ابتدا تعیین هدف EMP به عنوان اخطار اولیه سیستم به منظور جلوگیری از ریسک میکروبیولوژیکی منتقله از مواد غذایی ضروری است [۲]. چهار هدف EMP مناسب و مؤثر به ترتیب

بعد از تجزیه و تحلیل مستندات و دانش موجود، پیشنهاد تقسیم EMP در ۳ مرحله داده شد:

۱. گام قبل تجزیه و تحلیل شامل طراحی و برنامه ریزی
۲. گام تجزیه و تحلیل شامل تشخیص و کمیت سازی تجزیه و تحلیل
۳. گام بعد از تجزیه و تحلیل شامل پردازش داده ها و پشتیبانی از تصمیم گیری (شکل ۴)

می‌دهد این باکتری حداقل به مدت ۱۰ سال در کارخانجات تولید مواد غذایی خشک می‌تواند زنده بماند [۱۹]. سالمونلا و کرونوباکتر پاتوژن‌های قابل توجه در محصولات حاوی شیر پودری می‌باشند [۱۸]. میکروارگانیسم‌های نشانگر به ارگانیسم‌هایی گفته می‌شود که بازتاب دهنده شرایط فلور میکروبیولوژیکی ماده غذایی یا محیط فرآوری آن باشند [۲۰]. این میکروارگانیسم‌ها معمولاً آزموده می‌شوند و نمایانگر کیفیت شرایط بهداشتی نهایی محصول در تأسیسات فرآوری مواد غذایی می‌باشد. در مقیاس کوچکتر، ارگانیسم‌های نشانگر ممکن است نشان دهنده پتانسیل وجود پاتوژن‌ها باشند [۱۸]. عنوان ارگانیسم نشانگر معمولاً برای تعریف ارگانیسم‌های نشانگر، جایگزین و شاخص به کار می‌رود [۲۰]. عنوان ارگانیسم جایگزین شامل طیفی از میکروارگانیسم‌های موجود در محیط مانند تعداد صفحات هوازی، انتروکوک و کلیفرم کلی می‌باشد [۱۷، ۲۰]. ارگانیسم‌های جایگزین، ارگانیسم‌های غیر بیماری‌زا با ویژگی‌های مشابه ارگانیسم‌های بیماری‌زا مانند ژئوباسیلوس ارگانیسم فاسدکننده می‌باشد [۲۰]. ارگانیسم‌های جایگزین به عنوان نشانگر احتمال وجود میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا با خصوصیات اکولوژیکی مشابه می‌باشند [۲۰]. برای مثال لیستریا اغلب به عنوان نشانگر پتانسیل وجود مونوسیتوزن جست و جو می‌شود و به صورت شاخص مهم بازدهی پس از برداشت و پاکسازی و بهداشت فرآوری در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این اگر محیط برای توسعه لیستریا مناسب و فراهم باشد در نتیجه برای رشد مونوسیتوزن مطلوب خواهد بود [۲۰]. اگر نتیجه مثبت برای لیستریا رخ دهد، اقدام اصلاحی به گونه‌ای انجام می‌گیرد که گویی مونوسیتوزن وجود داشته است. علی‌رغم تأیید مونوسیتوزن ال در صورت مشاهده نتایج نامطلوب یا تشخیص این عامل بیماری‌زا، اگر این پاتوژن در سطوح تماسی با مواد غذایی یا در محصول تشخیص داده شود، اقدام اصلاحی می‌تواند انجام گیرد [۲۱].

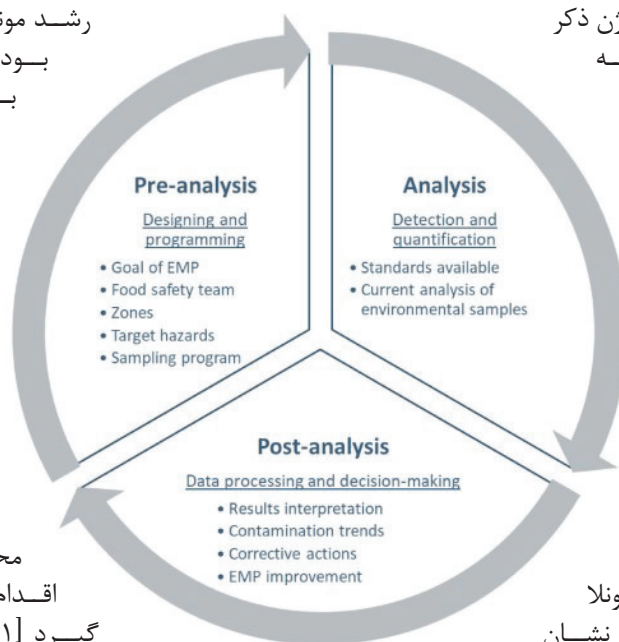
(۱) تخمین بازده فرآیند پاکسازی و ضدعفونی کردن، (۲) مشخص کردن و نظارت بر وجود پاتوژن‌های خاص دائمی یا گذرا، (۳) افزایش دانش مرتبط با اکولوژی میکروبی در کارخانجات مواد غذایی و (۴) مشخص کردن منابع بالقوه آلاینده‌ها می‌باشند [۱۶].

۳-۲-۲. گروه ایمنی غذایی با عملکرد متقابل

برای دستیابی به EMP مؤثر، نیاز به تشکیل گروهی از افراد آموزش دیده در ایمنی مواد غذایی می‌باشد. این گروه باید با فرآیند عملیات آشنا بوده و توانایی تشخیص میکروارگانیسم‌های مرتبط موجود در صنایع غذایی و اماکن با ریسک بالای آلودگی غذایی را داشته باشد [۱۷]. گروه ایمنی غذایی شامل مدیریت کیفیت کارخانه، سوپروایزر خط تولید و یا اپراتورها، سوپروایزر بهداشت و میکروبیولوژیست ماهر می‌باشد [۱۷]. گروه ایمنی غذایی باید توانایی تخمین درجه ریسک مطابق با محل در کارخانه، خطرات بالقوه میکروبیولوژیک ممکن، محل نمونه‌برداری، روش نمونه‌برداری و تناوب آن، تجزیه و تحلیل و مدیریت نتایج آن را داشته باشد. در نهایت دارا بودن منابع انسانی و مالی کافی باید برای طراحی EMP مؤثر و کاربردی بسیار حائز اهمیت است.

۳-۲-۳. نظارت بر میکروارگانیسم‌های مربوطه

میکروارگانیسم‌های هدف را می‌توان در ۵ گروه طبقه‌بندی کرد: پاتوژن‌ها، شاخص‌ها، جایگزین‌ها، نشانگرها و فاسدکننده‌ها. مونوسیتوزن ال بیشترین پاتوژن ذکر شده در این مطالعه در رابطه با نظارت محیط زیستی به خصوص در فرآورده‌های آماده مصرف می‌باشد. این میکروارگانیسم روانگردان می‌تواند در دماهای پایین زنده مانده و رشد کند و تحقیقات نشان می‌دهد که منبع این آلودگی بیشتر محیط فرآوری مواد غذایی می‌باشد تا مواد خام [۱۸]. پاتوژن دیگری که اهمیت بالایی دارد سالمونلا می‌باشد که تحقیقات نشان



شکل ۴: گام‌های برنامه EMP

با توجه به اینکه سطوح تماسی با محصول است مانند برش‌دهنده و پرکننده‌ها ریسک بالاتری نسبت به سایر نواحی دارد.

ناحیه ۲، ناحیه غیرتماسی به دلیل مجاورت مستقیم، این ناحیه ریسک انتقال آلودگی به ناحیه ۱ را دارد. این ناحیه شامل چارچوب تجهیزات و ابزار تعمیرات و نگهداری می‌باشد.

ناحیه ۳، ناحیه غیرتماسی مجاور ناحیه ۲ می‌باشد و در محل فرآوری ماده غذایی قرار گرفته‌است مانند سقف، دیوار، و زهکشی.

در نهایت ناحیه ۴ سطوح با ریسک پایین در تسهیلات می‌باشد زیرا خارج از محل فرآوری قرار گرفته‌است مانند محیط اداری، و محل استراحت کارکنان [۱۰، ۱۲، ۱۷].

به طور کلی در برنامه‌ریزی نمونه‌برداری EMP میکروارگانیسم‌های شاخص و فاسدکننده در ناحیه ۱ تا ۴، و پاتوژها در ناحیه ۲ تا ۴ نمونه‌برداری می‌شوند. در واقع ارگانیسم‌های شاخص در سطح بالاتری نسبت به بقیه محسوب می‌شوند و نیاز به تجهیزات سطح ۲ ایمنی بیولوژیک ندارند [۱۷]. علاوه بر این اگر پاتوژها در روش معمول در ناحیه ۱ نظارت شوند، محصول باید تا استخراج نتایج نگهداری شود. بنابراین نظارت پاتوژها در ناحیه ۱ باید در شرایط خاصی انجام گیرد. (به طور مثال ریسک آلودگی تشخیصی از نمونه‌گیری قبلی)

۳-۲-۵. برنامه نمونه‌برداری محیط زیستی

برنامه نمونه‌برداری محیط زیستی هسته EMP می‌باشد. این برنامه شامل تعیین سطوح نمونه‌برداری براساس مرزبندی شناسایی شده قبلی، روش نمونه‌برداری، زمان نمونه‌برداری، تعداد نمونه‌ها و تناوب آن می‌باشد.

۳-۲-۵-۱. انتخاب سطوح نمونه برداری

تمامی سطوح نواحی مختلف می‌تواند نمونه‌برداری شود، اما توجه خاصی باید به سطوح دارای سطح تجمع میکروبی و احتمال انتقال بالا، با توجه به نتایج میکروبیولوژیکی قبلی انجام شود [۱۸].

به طور مثال، راهنمای استاندارد FSIS برای کنترل مونوسیتوزن در RTE و محصولات گوشتی، دو نوع روش نمونه‌برداری را پیشنهاد می‌دهد. روش اول نمونه‌برداری تصادفی با احتمال مساوی برای دستیابی به سیستم کنترل مؤثر، که تمام نواحی نمونه‌برداری در یک دوره خاص را پوشش دهد. روش دوم نمونه‌برداری پراکنده، بر اساس ریسک بعد از نتیجه نامطلوب می‌باشد، مانند نتیجه مثبت آلودگی، شک و تردید به شرایطی که موجب پشتیبانی از توسعه و گسترش میکروبی شود، پناه

ارگانیسم‌های فاسدکننده میکروبیولوژیکی، محصول غذایی را غیر قابل مصرف می‌کنند. در واقع آنها روی طعم، بو، رنگ و شرایط ظاهری و بافت محصول در نتیجه گسترش آنها روی ماده غذایی تأثیر گذاشته و منجر به تولید متابولیت‌هایی مانند آمین‌ها، سولفیدها یا آلدئیدها می‌شوند [۲۲]. ارگانیسم‌های فاسدکننده شامل باکتری‌هایی مانند بروکتوریکس و سودوموناس می‌شوند [۲۳، ۲۴]. تحقیقات نشان می‌دهد بعضی از میکروارگانیسم‌ها مانند مونوسیتوزن می‌تواند در دو گروه وجود داشته باشد، سویه‌های گذرا و سویه‌های پایدار. سویه‌های گذرا فقط به مدت کوتاهی در مکان باقی می‌مانند زیرا به کمک فرآیند پاکسازی و ضدعفونی کردن از بین می‌روند. سویه‌های پایدار توانایی مقاومت در برابر تصفیه‌های بهداشتی را دارند و به کمک روش‌های مولکولی مانند ژل الکتروفورز پالسی یا پروفیل توالی ژنوم حداقل به مدت ۶ ماه در محل قابل شناسایی می‌باشند [۲۵]. شناسایی میکروارگانیسم‌های هدف در صورت وجود بیوفیلم، مربوط به باکتری‌های جمع‌شده و چسبیده به سطح ممکن است منجر به اشتباه شود. بیشتر اوقات از نمونه‌های مختلف با ماتریس خارج سلولی متشکل از مواد پلیمری شکل می‌گیرد [۲۶]. بیوفیلم‌ها حتی پس از فرآیندهای مکانیکی و شیمیایی به سختی قابل حذف می‌باشند [۲۷]. بنابراین بیوفیلم‌ها به عنوان منبع ثابت میکروارگانیسم‌های انتشار یافته در مواد غذایی و عامل بیماری و زباله غذایی شناخته می‌شوند [۲۷]. علاوه بر این تحقیقات نشان می‌دهد که عوامل بیماری‌زا و ارگانیسم‌های فاسدکننده گوشت بیشتر به صورت بیوفیلم رشد می‌کنند تا به صورت پلانکتون‌ها [۲۸].

۳-۲-۴. مفهوم حوزه بندی

روش توصیه شده برای سازماندهی EMP استفاده از مفهوم حوزه بندی برای تقسیم تسهیلات و کارخانه به نواحی مختلف می‌باشد [۲۹]. این روش امکان تطبیق نمونه‌برداری و استراتژی آزمون برای هر منطقه را به صورت جداگانه فراهم می‌کند. نواحی با توجه به ضوابط مشخص مانند درجه ریسک آلودگی، گام‌های فرآیند یا نوع ماده غذایی تعریف می‌شوند. تعریف نواحی مختلف برای ایجاد چارچوب استاندارد EMP می‌تواند موجب دشواری و پیچیدگی شود. در استرالیا دولت نیو ولز جنوبی دو منطقه تعریف کردند: سطوح تماس مواد غذایی و سطوح غیرتماسی. بیشتر اوقات چهار ناحیه تعریف می‌شوند.

ناحیه ۱، سطوح تماس مواد غذایی به عنوان محل،

روش‌های صفحات تماسی، اسفنج، لباس، محل، مساحت، زمان و تناوب نمونه‌برداری در این استاندارد آورده شده‌است. مطابق این استاندارد مساحت نمونه‌برداری باید مشخص شده و بین ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ سانتیمتر مربع برای تشخیص میکروارگانیسم‌های مشخص را پوشش دهد. مقدار ۱۰۰ سانتیمتر مربع برای شمارش تعداد میکروارگانیسم‌ها لازم است [۳۱].

مطالعات و تحقیقات گسترده‌ای روی اثر بخشی ابزارهای موجود برای نمونه‌برداری انجام گرفته‌است. درجات مختلف بازیابی میکروارگانیسم‌ها با توجه به جنس سطوح، در دسترس بودن سطح نمونه‌برداری، زمان بازیابی و خطر زیستی مورد بررسی قرار گرفت [۱۸]. در صنایع غذایی، سطوح استیل ضد زنگ، پلاستیکی لاستیک معمولاً کاربرد دارند. برای بعضی از میکروارگانیسم‌ها مانند ویروس روده‌ای، استیل ضد زنگ که یک سطح با بار منفی است، موجب تقویت پیوست بر گشت‌ناپذیر می‌شود. زمان و مدیریت بازیابی تاثیر مهمی روی اثر بخشی نمونه‌برداری دارد [۱۸].

نوع خطر بیولوژیکی روی اثربخشی بازیابی تاثیرگذار است. به عنوان مثال باکتری لیستریا در مقایسه با سالمونلا لایه پیتیدوگلیکان ضخیم‌تر دارد [۱۸]. چالش دیگر بازیابی میکروارگانیسم‌ها از بیوفیل‌ها می‌باشد. بنابراین قبل از بازیابی تعیین وجود بیوفیل ضروری است. در عمل روش‌های مختلفی برای تشخیص بیوفیل وجود دارد، از جمله بررسی چشمی برای وجود حباب‌های ریز روی سطوح و یا استفاده از کیت‌های تشخیص بیوفیل روی سطوح مانند بیو فایندر [۳۲].

۳-۲-۵-۳. تعداد نمونه‌ها و تناوب آنها

تعداد نمونه‌های گرفته شده در زمان تناوب مشخص تصمیم‌گیری و چالش برانگیز در EMP می‌باشد. این تعداد به ویژگی‌های کارخانه مواد غذایی، آمار آلودگی، در دسترس بودن منابع و رویکردهای ریسک‌پذیری بستگی دارد [۱۰]. زولنر و همکارانش در سال ۲۰۱۸ سه روش محاسباتی برای تخمین تعداد نمونه‌های لازم با هدف نظارت محیط‌زیستی ارائه دادند. روش اول بر پایه اطلاعات شیوع قبل برای تخمین نسبت واقعی نمونه‌ها با دقت مطلوب می‌باشد. روش دوم، تعداد نمونه‌های لازم را برای تأیید عدم حضور میکروارگانیسم با درجه اطمینان بالا و فرض درجه آلودگی پایین ارائه می‌دهد. روش سوم با مقایسه نتایج دو نمونه‌برداری مستقل از محیط تولید و آزمون اختلاف شیوع نتایج می‌باشد.

به هر حال این روش‌ها بر پایه روش‌های استاتیکی

گرفتن و آلودگی در سطوح پس از پاکسازی و یا بررسی مؤثر بودن اقدامات اصلاحی.

پیشنهاد شده است که برنامه‌های نمونه‌برداری باید شامل نواحی ذکر شده باشند: نواحی که از قبل نمونه‌برداری انجام می‌گرفت، نواحی که به طور متناوب و چرخشی نمونه‌برداری می‌شد، و نواحی که به صورت تصادفی و بدون برنامه نمونه‌برداری با آزادی انتخاب انجام می‌گرفت [۱۰]. زهکشی‌ها، سقف‌ها، نواحی برش، دیوارها، قفسه‌های ذخیره‌سازی معمولاً به عنوان سطوح قابل نمونه‌برداری ذکر می‌شوند [۱۹]. جایگذاری تکمیلی کارخانه فرآوری با اطلاعات اضافی مانند نواحی، فرایندها، ماشین‌آلات و ابزار کاربردی برای ترسیم مکان و انتشار تعداد و تناوب نمونه‌برداری ضروری است [۳]. معمولاً دست‌آپراتور نیز در برنامه نمونه‌برداری در نظر گرفته می‌شود [۳۰].

علاوه بر طبقه‌بندی نواحی مختلف مطابق آسیب‌پذیری محصول، جایگاه‌ها یا نقاط انتقال بالقوه می‌توانند در برنامه نمونه‌برداری مشخص شود. عنوان جایگاه به نواحی‌ای گفته می‌شود که میکروارگانیسم‌ها می‌توانند بعد از فرآیند پاکسازی در آنجا رشد کرده و زنده بمانند، این نواحی مانند لوله‌ها دائماً آلوده هستند. عنوان نقاط انتقال به محل‌هایی اطلاق می‌شود که انتقال میکروارگانیسم‌ها از محلی به محل دیگر مانند دستگیره در امکان‌پذیر است، اما دائماً آلوده نیستند [۷].

طبقه‌بندی دیگری که ممکن است برای نمونه‌برداری از نواحی در نظر گرفته شود، تحت عنوان مکان راستی‌آزمایی و نشانگر تعریف می‌شوند. مکان‌های راستی‌آزمایی به مکان‌هایی گفته می‌شود که بررسی اثربخشی برنامه کنترل پاتوژن‌های محیط‌زیستی برای جلوگیری از آلودگی محصول در آن نقاط حائز اهمیت است. این مکان راستی‌آزمایی ضرورتاً شامل سطوح تماسی ناحیه ۱ می‌باشد. مکان راستی‌آزمایی همچنین شامل نواحی ۲ و ۳ به دلیل ریسک انتقال میکروارگانیسم می‌باشد. مکان نشانگر به طور کلی نقاط انتقال نزدیک جایگاه‌ها و یا نقاط قرار گرفته نزدیک موانع و حائل‌ها می‌باشند [۷].

۳-۲-۵-۲. ابزارهای موجود برای نمونه‌برداری

ابزارهای مختلفی برای نمونه‌برداری موجود و در دسترس می‌باشند. سازمان بین‌المللی استاندارد، اطلاعات روش‌های افقی برای نمونه‌برداری از سطوح را در استاندارد شماره ۱۸۵۹۳ فراهم کرده‌است. استاندارد اروپایی روش کار نمونه‌برداری را به صورت تکنیک نمونه‌برداری بیان کرده‌است.

گیرد. بعد از فرآیند پاکسازی در دستورالعمل ایزو پیشنهاد می‌شود، به مدت زمان مشخص قبل از نمونه‌برداری صبر شود تا اثر باقیمانده ماده ضد عفونی‌کننده روی باکتری‌ها محدود شود و همچنین از نمونه‌برداری سلول‌های زنده اما قابل کشت جلوگیری شود. همچنین پیشنهاد می‌شود که دستگاه‌ها قبل از نمونه‌برداری شروع به کار کنند. این کار موجب دسترسی به میکروارگانیسم‌هایی می‌شود که ممکن است به وسیله تجهیز محافظت می‌شوند. به طور مثال بین تسمه نقاله و چرخ [۸،۳].

اگر هدف صحت‌گذاری اثر بخشی پاکسازی و فرآیند ضد عفونی کردن نباشد. پیشنهاد می‌شود که نمونه‌برداری در طول تولید انجام گیرد. استاندارد ایزو و اسناد علمی پیشنهاد می‌دهند نمونه برداری به مدت ۲ ساعت بعد از تولید و یا در پایان چرخه تولید و یا قبل از فرآیند پاکسازی و ضد عفونی کردن انجام گیرد. برای حصول و دستیابی به یک برنامه EMP موثر و کارآمد باید روزها و ساعت نمونه‌برداری به صورت چرخشی انجام گیرد [۸]. به طور مثال، مطالعه روی ۱۵۰ کارخانه تولید مواد غذایی یخ زده، برای نظارت محیط زیستی آورده شده است. تعداد صفحات هوازی و کلیفرم‌های آزمون شده در ناحیه ۱ و ۲ در شیفت قبل از کار، بین کار و بعد از کار، با تناوب کاهش یافته، به طور عمده در شیفت قبل از کار در ناحیه ۱ بوده است. برای لیستریا آزمون نمونه‌برداری در شیفت بین کار در نواحی ۲ و ۳ انجام گرفت و برای مونوسی‌توزن تناوب نظارت همانند آزمون شیفت قبل از کار، بین کار و بعد از کار در نواحی ۱ تا ۴ بود [۳۲].

۳-۳. گام تجزیه و تحلیل: تشخیص و کمی‌سازی تجزیه و تحلیل

هر نمونه سطحی باید با اطلاعات واضح مانند تاریخ، ساعت، مساحت، ناحیه و سایر اطلاعات مورد نیاز برای تطابق با EMP تعریف شده، نشانه گذاری شود.

نمونه‌ها باید تحت دستورالعمل ایزو نگهداری و انتقال داده شود. مایع مخصوص کشت باکتری خنثی باید به عنوان محلول انتقال برای خنثی کردن باقیمانده مواد ضد عفونی‌کننده استفاده شود. میکروبیولوژی تحلیلی می‌تواند در آزمایشگاه آزمون مواد غذایی داخلی یا آزمایشگاه خارج از کارخانه انجام گیرد.

۳-۳-۱. راهنمای استاندارد تجزیه و تحلیل نمونه‌ها

تجزیه و تحلیل باید با به کارگیری روش‌های شناخته‌شده ایمنی غذایی توسط سازمان ایمنی

نمونه‌برداری می‌باشند و نیازمند اطلاعات پیش‌نیاز برای تخمین می‌باشند. علاوه بر این تعداد سطوح تخمینی برای نمونه‌برداری زمان لازم برای نمونه‌برداری، نوع میکروارگانیسم و ریسک را در نظر نمی‌گیرد. به طور کلی تعداد نمونه‌ها بر اساس محاسبات نمی‌باشند، زیرا تعیین محاسبات کلی کار آسانی نبوده و عموماً با استفاده از مهارت فردی تخمین زده می‌شود [۱۰]. برای نظارت بر لیستریا، مراجع راهنما حداقل ۳ تا ۵ محل در خط تولید برای سطوح تماس غذایی، به صورت متناوب با توجه به درجه ریسک آلودگی و یا حجم تولید در روز پیشنهاد می‌دهند. برنامه نظارت بر پاتوژن‌های محیط زیست کالیفرنیا برای جلوگیری از آلودگی مجدد سالمونلا برای تعداد نمونه‌ها مقادیر زیر را پیشنهاد می‌دهد [۳۱].

برای نواحی ۱ تا ۳، نظارت به صورت هفتگی، ناحیه ۴ ماهانه، با تعداد ۵ تا ۱۰ نمونه در ناحیه ۴ و ۱۰ تا ۱۵ نمونه برای ناحیه ۲ و ۳ پیشنهاد می‌دهد. تعداد مشخصی برای ناحیه ۱ ارائه نشده است.

بعضی از محققان پیشنهاد می‌دهند که برای ناحیه ۱ با توجه به ریسک بالای آلودگی پاتوژنی محصول غذایی آزمون باید به صورت هفتگی انجام شود. برای کارخانجاتی که ریسک آلودگی به لیستریا پایین‌تری دارند، نمونه‌برداری می‌تواند به بازه ماهانه کاهش داده شود [۳].

تناوب نمونه برداری‌ها در صورت وجود لیستریا و عدم انطباق با بررسی‌های اضافی برای یافتن دلیل باید افزایش داده شود [۲۱]. در صورت انجام ارزیابی ریسک مناسب توسط گروه ایمنی غذایی و حصول اطمینان از نظارت کافی و مطلوب بر محیط تولید، تناوب نمونه‌برداری می‌تواند کاهش یابد [۲۹].

عموماً تناوب نمونه‌برداری و تعداد نمونه‌ها برای میکروارگانیسم‌های پاتوژن، شاخص و فاسدکننده در برنامه EMP به ویژگی‌های کارخانه، تناوب پاکسازی، فرآیند و نوع محصول بستگی دارد [۳]. همچنین این مقادیر به درجه میزان زیان بخشی میکروارگانیسم مورد نظر، احتمال انتقال به ماده غذایی، مقدار تولید محصول غذایی و سوابق قبلی بستگی دارد [۲۱].

نمونه‌برداری می‌تواند قبل از شیفت کاری، بین شیفت کاری و یا بعد از شیفت کاری بنا به هدف EMP انجام گیرد. اگر هدف صحت‌گذاری کارایی بهداشتی باشد، بنابراین نمونه‌برداری باید بعد از فرآیند پاکسازی و قبل از تولید انجام گیرد. اگر تردید و شبهه آلودگی یک تجهیز در برنامه فرآوری غذایی در طول دوره زمانی وجود دارد، نمونه‌برداری در حین کارکرد تجهیز می‌تواند انجام

نظر گرفته شود. از جمله دامنه میزبان محدود، احتمال توسعه سویه‌های مقاوم جهش یافته یا انتقال صفت ویروس از یک سویه باکتریایی به سویه دیگر [۳۴].

برای توصیف پروفیل‌های مولکولی میکروارگانیسم‌ها از میدان پالسی ژل الکتروفورز برای کسب اطلاعات روی ژنوتیپ سویه و شناسایی انتقال پاتوژن غذایی بین محیط و ماده غذایی استفاده شد.

۳-۴. گام بعد از تجزیه و تحلیل: پردازش اطلاعات و پشتیبانی از تصمیم‌گیری در EMP

در مرحله پردازش اطلاعات، مدیریت نتایج حاصل از تحلیل نمونه‌های محیط‌زیستی (قابلیت ردیابی، تشخیص عدم انطباق) برای اقدام اصلاحی و بهبود عملیات EMP انجام می‌گیرد.

باید به خاطر داشت که هدف اصلی EMP نشان دادن انطباق محصول نهایی با ضوابط ایمنی غذایی نیست، بلکه آگاهی از وضعیت آلودگی محیط تولید ماده غذایی می‌باشد. بنابراین گروه ایمنی غذایی برای حصول به درجه ایمنی بالا و مطلوب باید ریسک آلودگی محصول را کاهش دهد.

۳-۴-۱. تفسیر نتایج تجزیه و تحلیل EMP

نتایج تجزیه و تحلیل محیط زیستی باید توسط گروهی تحت نظارت محیط زیست مورد بررسی قرار گیرد. تفسیر بستگی به ابزارهای مورد استفاده برای نمونه‌برداری، روش و هدف تجزیه و تحلیل دارد [۱۰]. عموماً نتایج پاکسازی محیط‌زیستی به صورت مثبت و منفی گزارش می‌شود؛ به دلیل اینکه این تجزیه و تحلیل‌ها معمولاً بعد از مرحله غنی‌سازی انجام می‌گیرد. زمانی که هدف شمارش میکروارگانیسم‌های یک سطح مشخص باشد، استاندارد ایزو ۷۲۱۸ سال ۲۰۱۷ روش‌های مرجع برای شمارش روی محیط جامد بعد از زمان نهفتگی مشخص و دما در ارگانیسم هدف را ارائه می‌دهد. به منظور شمارش نتایج به صورت تعداد کولونی شکل یافته در واحد سانتی متر مربع رونویسی می‌شود. لازم به ذکر است که نتیجه منفی یا عدم حضور کولونی معادل عدم حضور میکروارگانیسم نمی‌باشد. همچنین ممکن است به دلیل کمتر بودن مقدار نمونه از حد تشخیص باشد و یا به اندازه کافی برای تشخیص همه منابع آلودگی محیط زیستی قوی نباشد.

۳-۴-۲. دنبال کردن روند آلودگی میکروبی سطوح

برای تشخیص عدم انطباق اسناد راهنما، علاوه بر نتایج اطلاعات عدم انطباق‌های قبلی، ذخیره نتایج و دنبال کردن

غذایی مانند FDA در ایالات متحده آمریکا و EFSA در اروپا انجام گیرد. راهنمای تحلیل باکتریولوژی FDA، دستور کار آزمایشگاهی ترجیحی برای آنالیز میکروبیولوژی مواد غذایی و آرایشی ارائه می‌دهد. استاندارد ایزو ۷۲۱۸ سال ۲۰۰۷ اروپا الزامات و پیشنهادات کلی برای میکروبیولوژی غذا ارائه می‌دهد. روش‌های مرجع برای تجزیه و تحلیل نمونه‌ها برای میکروارگانیسم مشخص و نوع ماده غذایی در ضمیمه ۱ آورده شده‌است. این روش‌ها عموماً روش‌های کشت می‌باشند و چندین روز برای حصول نتیجه نیاز است و برای مواقع فوری و ضروری کاربرد ندارند. روش‌های جایگزین در صورت تأیید شخص ثالث مستقل و مجاز گواهی شده مانند ANFOR و Nord Val و Micro Val با بررسی روش‌های مرجع قابل استفاده است. سازمان‌های صحنه‌گذاری آزمون داخلی مانند انجمن شیمیدانان رسمی برای صحنه‌گذاری روش‌های جایگزین می‌تواند به کار رود.

۳-۳-۲. تجزیه و تحلیل متداول نمونه‌ها

عموماً چهار مرحله برای تجزیه و تحلیل نمونه‌ها استفاده می‌شود [۳۳]. تشخیص، شناسایی، تأیید و صحنه‌گذاری و تعیین مشخصات.

تشخیص، مطابق مراجع یا روش‌های جایگزین، معمولاً برای تخمین وجود احتمالی پاتوژن انجام می‌گیرد. شناسایی و صحنه‌گذاری باید مطابق گام اول برای دستیابی میکروارگانیسم مشخص در نمونه دنبال شود. شناسایی با استفاده از آزمون بیو-شیمیایی تعیین توالی ژن، شار سیتومتری، دفع لیزر، یونیزه شدن به کمک ماتریس، طیف سنج جرمی قابل حصول می‌باشد [۳۴].

صحنه‌گذاری با استفاده از محیط کشت انتخابی یا با رویکردهای میکروبی مطابق روش‌های مرجع ایزو یا روش‌های جایگزین آزمون بیوشیمیایی یا سرم‌شناسی انجام می‌گیرد. باکتریوفاج یا باکتری خوار به ویروس‌هایی گفته می‌شود که باکتری‌ها را آلوده می‌کنند، این یک روش امیدبخش برای تشخیص و کنترل آلودگی پاتوژن غذایی مانند سالمونلا، مونوسیتوژن یا فاسدکننده غذایی است [۳۴]. این باکتری‌خوارها به باکتری میزبان تعلق دارند و نسبت به انسان بی‌ضرر هستند. این باکتری‌ها توانایی تفکیک سلول‌های زنده و مرده از همدیگر را دارد و در برابر آنتی‌بیوتیک‌های مقاوم فعال می‌باشند. باکتریوفاج می‌تواند در ترکیب با روش‌های سریع‌تر مانند PCR برای تشخیص و حصول نتیجه استفاده شود. به هر حال برخی محدودیت‌ها باید برای استفاده از باکتریوفاج‌ها در

روند آلودگی در کارخانه فرآوری غذایی را پیشنهاد می‌دهد. این روش دنبال کردن موجب افزایش دانش و آگاهی درباره شرایط محیط زیستی در طول زمان و جلوگیری از ریسک آلودگی می‌شود. با دنبال کردن روند شرایط محیط زیستی ارزیابی پایه برای حضور میکروارگانیسم مشخص یا گروه میکروارگانیسم‌های در واحد مشخص تخمین زده می‌شود [۱۷].

برای دنبال کردن روند آلودگی میکروبی، نمودار طراحی تجهیز شامل نمودارهای کنترل بر واحد سطح نمونه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این می‌توان برای مشخص کردن مثبت یا منفی بودن نتایج نمونه‌برداری و فراهم کردن اطلاعات مربوط به تعداد ارگانیسم‌ها یا گروه ارگانیسم‌ها استفاده کرد [۱۷].

گروه ایمنی غذایی مسئول EMP باید توانایی تشخیص انحراف از معیار آلودگی سطحی با دستیابی به آستانه و اقدام اصلاحی مرتبط توانایی داشته باشد [۱۷].

منابع کمی برای ضوابط میکروبی محیط زیست موجود است. در فرانسه شاخص‌های بهداشت فرآیند، برای نظارت بر تجهیزات سطحی در کشتارگاه‌ها و کارخانه‌های برش برای حیوانات کشتارگاهی و گوشت تعریف می‌شوند. برای ارزیابی فرآیند پاکسازی و ضدعفونی، طبقه‌بندی نتایج رضایت‌بخش و نارضایت‌بخش برای شمارش تعداد باکتری هوازی پیشنهاد می‌شود.

۳-۴-۳. تصمیم‌گیری و اقدامات اصلاحی

اگر ناهنجاری تشخیص داده شود، برنامه اقدام اصلاحی باید از قبل تخمین انجام گیرد. تا در شرایط فوری برای دستیابی ایمنی غذایی مطابق برنامه عمل شود. برنامه‌های عملی مرتبط با نواحی هستند و در نتیجه مرتبط با درجه ریسک می‌باشند. این برنامه‌های عملی شامل اقدامات اصلاحی فوری، صحت‌گذاری بعد از رفع عدم انطباق و تجزیه و تحلیل علت اصلی بی‌نظمی برای جلوگیری از وقوع در آینده می‌باشند. تمامی اقدامات و نتایج حاصل از برنامه‌های عملی باید با تاریخ و شخص اقدام‌کننده مستند شوند [۳].

پیش‌نویس راهنمای کنترل مونوسیتوزن ال در مواد غذایی RTE به پیشنهادات عملی اصلاحی به عنوان نتایج مثبت ایجاد شد. این بعداً شامل ۴ نمونه‌برداری محیطی عدم انطباق بود. اگر در نمونه‌برداری معمول تشخیص بی‌نظمی داده شود، تمام نواحی مرتبط باید پاکسازی، ضدعفونی شده و مجدداً در چرخه تولید مورد آزمون قرار گیرد. اگر نمونه‌برداری مجدد شامل عدم انطباق شود،

عملیات پاکسازی و ضدعفونی با شدت بیشتری باید انجام گیرد. علاوه بر این اگر محصول غذایی پشتیبان رشد باکتری باشد، باید نگهداری شده، مورد آزمون قرار گرفته و دوباره پردازش شود. بعد از سومین نمونه‌برداری غیر منطبق در یک غیر FCS، تجزیه و تحلیل علت و ریشه برای تشخیص اینکه آیا ایزوله است یا ساکن یا گذرا باید انجام گیرد [۲۱]. برای FCS علاوه بر اقدام اصلاحی انجام یافته، اگر سومین نمونه مثبت باشد، تولید باید متوقف شود و با افراد ماهر باید برای بررسی ضوابط مشورت کرد. اگر ماده غذایی از رشد مونوسیتوزن ال پشتیبانی کند، محصول باید نگهداری شده و نتیجه آزمون سه روز متوالی باید منفی شود. اگر محصول از رشد پاتوژن پشتیبانی نکند، می‌توان مجدداً از آن در فرآوری استفاده کرد یا دور ریخت. بعضی از دستورالعمل‌ها که برای سایر میکروارگانیسم‌ها استفاده می‌شود، به محض تشخیص عدم انطباق اولین نمونه‌برداری شدیدتر هستند. دسته دوم توصیه می‌کنند که محصول نگهداری شود، اگر در FCS پاتوژن تشخیص داده شود. به منظور بررسی چشمی و نمونه‌برداری پیشرفته بایستی محل را قرنطینه کرد و همچنین خط تولید را متوقف کرد. تعداد و تناوب فرآیند نمونه‌برداری باید افزایش داده شود و تا نواحی محیطی محل مورد نظر ادامه یابد.

با در نظر گرفتن هدف و الزامات ایمنی غذایی هر کارخانه مواد غذایی باید برنامه و اقدام اصلاحی بر پایه ریسک خود را ایجاد کند.

۳-۴-۴. بهبود برنامه‌های نظارت محیط زیست

EMP‌ها باید به طور متناوب با تغییرات شرایط محیط زیستی به دلیل فرسودگی تجهیزات، استخدام نیروی انسانی جدید، معرفی ابزارها و تجهیزات جدید، تعمیرات و نگهداری، تولید محصولات جدید غذایی مورد بررسی قرار گیرد. بررسی اثربخشی EMP در دوره‌های ۶ ماهه در اسناد مرجع و مقالات علمی پیشنهاد شده است.

۳-۵. محدودیت‌های اجرای EMP

مشکلات توسعه و اجرای EMP فقدان روش اجرایی است. در نتیجه بسیار به ویژگی‌های مخصوص کارخانه مواد غذایی مانند محصولات غذایی، معماری سازه، اندازه، تعداد اپراتورها و درجه اجرای فرآیندهای ساخت و تولید مربوط است. خوشبختانه قوانین و مقررات برای فراهم کردن چارچوب نظارت محیط زیستی در طول ۱۰ سال به وجود آمده است.

بسیاری از قوانین برای پشتیبانی از نظارت بر عوامل

منابع و مراجع

- [1] WHO. (2015). WHO Estimates of the global burden of foodborne diseases
- [2] Zacharski, K. A., Southern, M., Ryan, A., & Adley, C. C. (2018). Evaluation of an environmental monitoring program for the microbial safety of air and surfaces in a dairy plant environment. *Journal of Food Protection*, 1116–1108, (7)81
- [3] 3M, & Cornell University. (2019). *Environmental monitoring handbook for the food and beverage industries*. USA: 3M.
- [4] ANSES. (2017). Attribution des sources des maladies infectieuses d'origine alimentaire - partie 1 : Revue des méthodes et inventaire des données. Retrieved from MaisonsAlfort, France.
- [5] Muhterem-Uyar, M., Dalmasso, M., Bolocan, A. S., Hernandez, M., Kapetanakou, A. E., Kuchta, T., et al. (2015). Environmental sampling for *Listeria monocytogenes* control in food processing facilities reveals three contamination scenarios. *Food Control*, 107–94, 51.
- [6] Lyytikäinen, O., Autio, T., Majjala, R., Ruutu, P., Honkanen-Buzalski, T., Miettinen, M., et al. (2000). An outbreak of *Listeria monocytogenes* serotype 3a infections from butter in Finland. *The Journal of Infectious Diseases*, (5)181, 1841–1838.
- [7] Simmons, C. K., & Wiedmann, M. (2018). Identification and classification of sampling sites for pathogen environmental monitoring programs for *Listeria monocytogenes*: Results from an expert elicitation. *Food Microbiology*, 17–2, 75
- [8] ANSES. (2020). Avis révisé de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à la filière de production des préparations en poudre pour nourrissons (Saisine n° 2018SA0264-).
- [9] Thomas, J., Govender, N., McCarthy, K. M., Erasmus, L. K., Doyle, T. J., Allam, M., et al. (2020). Outbreak of listeriosis in South Africa associated with processed meat. *New England Journal of Medicine*,

بیماری‌ها در محیط به ویژه برای لیستریا و سالمونلا طراحی شده اند. تمرکز کمتری روی ارگانیسم‌های شاخص و فاسدکننده شده است. محدودیت‌های دیگر مرتبط با ابزارها و روش‌های کاربردی برای نظارت می‌باشد. در نتیجه بازده انتقال بین ابزارهای نمونه‌برداری و سطوح متغیر است. برای مثال درصد بازده مونوسیتوزن آل روی سطوح استیل ضد زنگ، بین ۰/۱۷ تا ۵/۸۳ درصد متغیر است. بنابراین درصد بازیافت بستگی به ابزار کاربردی، نوع سطح نمونه برداری شده، ارگانیسم هدف و روش عمل اپراتور دارد. علاوه بر این ناحیه نظارت شده کوچک بوده و مساحت بین ۱۰ سانتیمتر مربع تا ۱۰۰ سانتیمتر مربع برای شمارش، و تا ۳۰۰۰ سانتیمتر مربع برای تشخیص می‌باشد [۸]. در نتیجه، امکان از دست‌دادن جایگاه یا ناحیه آلودگی گذرا وجود دارد.

علاوه بر این نیاز به ارتباط بیشتر برای افزایش دانش درباره EMP و کمک به پردازش غذا برای ساختن و استفاده از آن در محیط پردازش غذا وجود دارد [۳۲].

۴. بحث و نتیجه‌گیری

EMP‌ها برای دستیابی به ایمنی غذایی و کیفیت الزامی است. اطلاعات مربوط به طراحی و کاربرد این برنامه‌ها به دلیل عدم وجود روش عمومی مبهم است. بنابراین ارتباطات روی عملیات در حال انجام در صنایع غذایی و نتایج وابسته به آن برای کمک به ساخت و تولید مواد غذایی برای مقایسه عملکرد و بهبود EMP مفید واقع خواهد شد [۳۵]. این شکاف موجود با مطالعات و بررسی‌های بیشتر روی EMP قابل جبران است.

سند موجود تأثیر و ضرورت EMP در ایمنی غذایی را در ارتباط با کنترل محصول غذایی بیشتر مشخص می‌کند. علاوه بر این، EMP باید به وسیله اقدامات محافظه کارانه و عملیات بهداشتی مناسب و اقدامات اصلاحی برای دستیابی به ایمنی غذایی و کیفیت محصولات غذایی پشتیبانی شود. اسناد راهنما در بخش‌های مختلف در حال افزایش روزافزون می‌باشد.

پیوستگی اسناد موجود در این مطالعه منجر به یک رویکرد هماهنگ در شیوه‌های EMP می‌شود. در نتیجه روش سه مرحله‌ای برای توسعه EMP با هدف شیوه عملکرد هماهنگ پیشنهاد شد. بنابراین این سند می‌تواند به عنوان ترکیب اصول ساخت EMP در کارخانجات مواد غذایی استفاده شود.

- Protection, 2106–2095 ,(12)79.
- [20] Chapin, T. K., Nightingale, K. K., Worobo, R. W., Wiedmann, M., & Strawn, L. K. (2014). Geographical and meteorological factors associated with isolation of listeria species in New York state produce production and natural environments. *Journal of Food Protection*, 1928–1919 ,(11)77.
- [21] UFPA. (2013). In *Guidance on environmental monitoring and control of listeria for the fresh produce industry* (pp. 35–1). Washington, USA.
- [22] Remenant, B., Jaffr'ès, E., Dousset, X., Pilet, M.-F., & Zagorec, M. (2015). Bacterial spoilers of food: Behavior, fitness and functional properties. *Food Microbiology*, 53–45 ,45
- [23] Illikoud, N., Rossero, A., Chauvet, R., Courcoux, P., Pilet, M. F., Charrier, T., et al. (2019). Genotypic and phenotypic characterization of the food spoilage bacterium *Brochothrix thermosphacta*. *Food Microbiology*, 31–22 ,81
- [24] Brauge, T., Barre, L., Leleu, G., Andr'e, S., Denis, C., Hanin, A., et al. (2020). European survey and evaluation of sampling methods recommended by the standard EN ISO 18593 for the detection of *Listeria monocytogenes* and *Pseudomonas fluorescens* on industrial surfaces. *FEMS Microbiology Letters*, 7)367).
- [25] Rodríguez-Saavedra, M., Gonzalez ' de Llano, D., Beltran, G., Torija, M.-J., & MorenoArribas, M. V. (2021). *Pectinatus* spp. – Unpleasant and recurrent brewing spoilage bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 108900 ,336
- [26] Phillips, C. A. (2016). Bacterial biofilms in food processing environments: A review of recent developments in chemical and biological control. *International Journal of Food Science and Technology*, –1731 ,(8)51 1743
- [27] Den Besten, H. M. W., Ding, Y. C., Abee, T., & Yang, L. (2016). Emergent strategies for detection and control of biofilms in food processing environments.
- [28] Giaouris, E., Heir, E., Hebraud, 643–632 ,(7)382.
- [10] Zoellner, C., Ceres, K., Ghezzi-Kopel, K., Wiedmann, M., & Ivanek, R. (2018). Design elements of listeria environmental monitoring programs in food processing facilities: A scoping review of research and guidance materials. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 1171–1156 ,(5)17.
- [11] Cappitelli, F., Polo, A., & Villa, F. (2014). Biofilm formation in food processing environments is still poorly understood and controlled. *Food Engineering Reviews*, 42–29 ,(2–1) 6.
- [12] FIL/IDF. (2020). *Processing environment monitoring*
- [13] Commission Regulation (EC). (2005). No 2005/2073 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs.
- [14] Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 32–19 ,(1)8.
- [15] Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The, P. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The prisma statement. *PLoS Medicine*, 7)6), Article e1000097.
- [16] DeVault, J. D. (2018). Environmental monitoring in the milling and baking industry. *Cereal Foods World*, –32 ,(1)63 34.
- [17] Channaiah, L. (2013). In *Environmental monitoring program: An early warning system for microbiological hazards* (pp. 13–8). AIB UPDATE.
- [18] Jones, S. L., Ricke, S. C., Keith Roper, D., & Gibson, K. E. (2020). Swabbing the surface: Critical factors in environmental monitoring and a path towards standardization and improvement. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 243–225 ,(2)60.
- [19] Beno, S. M., Stasiewicz, M. J., Andrus, A. D., Ralyea, R. D., Kent, D. J., Martin, N. H., et al. (2016). Development and validation of pathogen environmental monitoring programs for small cheese processing facilities. *Journal of Food*



(Vol. 67, pp. 288–241).

[35] Cinar, A., & Onbas, E. (2021). Monitoring environmental microbiological safety in a frozen fruit and vegetable plant. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 41, 237–232.

M., Chorianopoulos, N., Langsrud, S., Moretro, T., et al. (2014). Attachment and biofilm formation by foodborne bacteria in meat processing environments: Causes, implications, role of bacterial interactions and control by alternative novel methods. *Meat Science*, 309–298, (3)97

[29] Jackson, T. (2014). Chapter 33 - management of microbiological hazards: Role of testing as verification. In Y. Motarjemi, & H. Lelieveld (Eds.), *Food safety management* (pp. 917–889). San Diego: Academic Press.

[30] Silva, I. M., Almeida, R. C., Alves, M. A., & Almeida, P. F. (2003). Occurrence of *Listeria* spp. in critical control points and the environment of Minas Frescal cheese processing. *International Journal of Food Microbiology*, 248–241, (3)81.

[31] USDA FSIS. (2014). In FSIS Compliance guideline: Controlling *Listeria monocytogenes* in postlethality exposed ready-to-eat meat and poultry products.

[32] Ripolles-Avila, C., Hascoet, A. S., Martinez-Suarez, J. V., Capita, R., & Rodriguez-Jerez, J. J. (2019). Evaluation of the microbiological contamination of food processing environments through implementing surface sensors in an iberian pork processing plant: An approach towards the control of *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 47–40, 99.

[32] Magdovitz, B. F., Gummalla, S., Thippareddi, H., & Harrison, M. A. (2020). Evaluating environmental monitoring protocols for *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes* in frozen food manufacturing facilities. *Journal of Food Protection*, 187–172, (1)83.

[33] Rao, S., & Arora, K. (2020 - recent trends in molecular techniques for food pathogen detection. In Y. Pico (Ed.), *Chemical analysis of food* (2nd ed., pp. 285–177). Academic Press.

[34] Brovko, L. Y., Anany, H., & Griffiths, M. W. (2012). Bacteriophages for detection and control of bacterial pathogens in food and food-processing environment. In *Advances in food and nutrition research*



صرفه‌جویی در بهره‌برداری از آب جهت مصارف کشاورزی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه با هدف احیا آن

فریدون محبی^۱، مسعود صیدگر^۲، مهناز حیدری ربکان^۳، کوروش خدایار یگانه^۴، یاور روحداد گل‌مانخانه^۵

۱- مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

۲- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

seidgar21007@yahoo.com

چکیده

دریاچه ارومیه دومین دریاچه بسیار شور در جهان با مساحتی حدود ۵۰۰۰ کیلومتر مربع در زمان پر آبی است. این دریاچه دماهای شدید منطقه را متعادل می‌کند و گردشگران فراوانی جهت تفریح، شنا و لجن درمانی مخصوصاً در فصل تابستان از آن دیدن می‌کنند. در طی دو دهه گذشته افزایش تقاضا برای آب کشاورزی در حوضه آبریز دریاچه و خشکسالی‌های پی در پی سطح آب دریاچه را بشدت کاهش داده است و حدود ۷۵ - ۵۵٪ از بستر دریاچه به شوره‌زار تبدیل شده است. افزایش مصرف آب کشاورزی در حوضه آبریز، خشکسالی و افزایش دمای کره زمین مهمترین عوامل کاهش سطح آب دریاچه هستند. اگر روند خشک شدن دریاچه ادامه یابد بسیاری از کاربری‌های زیست‌محیطی، اقتصادی- اجتماعی در حوضه آبریز آن بطور کامل از بین خواهد رفت. در این مطالعه مهمترین روش‌های به کار گرفته شده برای صرفه‌جویی در بهره‌برداری از آب به ویژه در بخش کشاورزی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه تعیین و ارائه شده است.

کلمات کلیدی: دریاچه ارومیه، حوضه آبریز، آب، کشاورزی

بیان مسئله

۱۳۵۰ در کنوانسیون رامسر دریاچه‌ای با اهمیت بین‌المللی و در سال ۱۳۵۵ به عنوان ذخیره‌گاه زیست کره در یونسکو ثبت شده است. با این وجود طی دو دهه گذشته، توسعه شدید کشاورزی، افزایش جمعیت و تغییرات آب و هوایی باعث کاهش ورود آب به این دریاچه بسته شده است [۳]. در نتیجه سطح دریاچه از ۵۵۰۰ کیلومتر مربع در سال ۱۹۹۵ به حدود ۱۶۶۱ کیلومتر مربع در نوامبر سال ۲۰۱۸ کاهش یافته است. در همین دوره زمانی دریاچه بیش از ۹۰ درصد از حجم آب خود را از دست داده است و به ۱ میلیارد متر مکعب کاهش یافته است که بسیار کمتر از تراز

حوضه آبریز دریاچه ارومیه در شمال غرب ایران قرار دارد و مساحتی حدود ۵۲۰۰۰ کیلومتر مربع را شامل می‌شود. دریاچه ارومیه در بین ۳ استان آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و کردستان جای گرفته است و زمانی به عنوان یکی از بزرگترین دریاچه‌های بسیار شور جهان شناخته می‌شد. تا چند سال پیش حوضه آبریز دریاچه عملکردهای اقتصادی، اکولوژیکی و اجتماعی نظیر تنوع زیستی، زیستگاه طبیعی، تنظیم آب و هوای منطقه، کشاورزی و گردشگری برای ساکنان اطراف دریاچه ایفا می‌کرد و دریاچه ارومیه در این ارتباط در سال

راهکارها و اثر بخشی

استفاده از نشا سیب زمینی و چغندر قند که کمتر آب بر هستند

استفاده از محصولات پسته، گردو، بادام، انگور به جای سیب که آب بر هستند

ورود کشت گیاهان دارویی و زعفران به الگوی کشت حوضه آبریز دریاچه ارومیه

توسعه گیاهان دارویی کم آب خوار در حوزه آبریز دریاچه ارومیه که در یک مزرعه ۶ گیاه اسطوخودوس، گل راعی، مریم گلی، آویشن باغی، بادرنبویه، گل محمدی با هم کشت می‌شوند

تولید ارقام مقاوم در برابر شرایط کم آبی برای مثال تولید بذره‌ای سازگار با کم آبی در گندم، جو، ذرت، محصولات علوفه‌ای، حبوبات دیم، سبزی و صیفی

جایگزینی باغات درجه سه در برخی از نقاط حوضه آبریز دریاچه ارومیه با کشت پسته که نسبت به محصولات عمده باغی دارای نیاز آبی کمتر بوده و به پایین بودن کیفیت آب مقاوم است

کشت در محیط‌های کنترل شده یا گلخانه ها

منابع

- [3] Asem, A., Mohebbi, F. Ahmadi, R., 2012. Drought in Urmia Lake, the largest natural habitat of brine shrimp Artemia. World Aquaculture 36–38, 43.
- [4] Tourian, M.j., Elmi, O., Chen, Q., Devaraju, B., Roohi, Sh., Sneeuw, N., 2015. A spaceborne multisensory approach to monitor the desiccation of Lake Urmia in Iran. Remote Sens. Environ. 349–360, 156.

- [۱] سیما، س. ۱۳۹۴. برآورد تبخیر و تعرق، مصارف و میزان آب قابل صرفه جویی محدوده های کشاورزی حوضه آبریز دریاچه ارومیه در سال ۲۰۱۰ میلادی.
- [۲] تجریشی، م. ۱۳۹۴. بررسی علل خشک شدن دریاچه ارومیه و چگونگی احیای آن. چهارمین نشست راهبردی ریاست جمهوری اسلامی ایران. نهاد ریاست جمهوری اسلامی ایران.



بیماری‌های رایج ماهیان زینتی آب شیرین و مدیریت درمان آن‌ها

دکتر مسعود صیدگر^۱، دکتر علی نکوئی فردا^۲، دکتر سیدمحمد جلیل ذریه زهرا^۳، دکتر شهرام دادگر^۴

۱. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۲. عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

seidgar21007@yahoo.com

مقدمه

صنعت ماهیان زینتی بخش تجاری مهمی از آبرزی پروری است. تولید و تجارت ماهیان زینتی با بیش از ۲ میلیارد عدد ماهی زینتی زنده و حجم معاملات بیش از ۱۵ میلیارد دلار آمریکا یک صنعت چندین میلیارد دلاری است که بیش از ۱۲۵ کشور جهان را شامل می‌شود و یکی از سودآورترین بخش‌های آبرزی پروری محسوب می‌شود [۶]. نگهداری از ماهیان زینتی به عنوان یک سرگرمی قابل دسترس و آرامش بخش مورد توجه عامه مردم قرار دارد. تجارت گونه‌های زنده ماهیان زینتی آب شیرین و دریایی، بازار پررونقی یافته است. میزان تولید ماهیان زینتی کشور در سال ۱۳۹۳، ۲۰۳۶۷۰ هزار قطعه بود که در سال ۱۳۹۸ به ۲۶۷۲۳۸ هزار قطعه افزایش یافته است [۱].

مدیریت سلامت ماهیان آکواریومی در بخش ماهیان زینتی به دلیل سرمایه‌گذاری‌های درگیر در آن اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. آگاهی و دانش در مورد مدیریت سلامت ماهیان برای حفظ صنعت و جلوگیری از زیان اقتصادی عمده ضروری است. بیماری‌ها با تأثیر متقابل پیچیده می‌زبان، عامل بیماری‌زا و محیط ارتباط دارند. بعلاوه، بیماری‌ها به دو نوع عمده عفونی و غیرعفونی دسته‌بندی می‌شوند. بیماری‌های عفونی از یک حیوان به حیوان دیگر منتقل می‌شوند و توسط هر یک از ارگانیسم‌های بیماری‌زا مانند ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها منتقل می‌شوند. بیماری‌های غیر عفونی محدود به یک حیوان خاص است و ممکن است به دلیل استرس محیطی و عوامل تغذیه‌ای ایجاد شوند.



۱- بیماری‌های عفونی

۱-۱- بیماری‌های ویروسی:

- بیماری هرپس ویروس کوی (KHVD): عامل آن هرپس ویروس کوی بوده و علائم بالینی شامل: عفونت آبشش با پلاک‌های قرمز و سفید، چشم‌های گود رفته و پلاک‌های رنگ پریده با تاول روی پوست است.

- بیماری لنفوسیتیس: عامل آن ایریدوویروس بوده و علائم بالینی شامل: تورم‌های ندولی سفید گل کلمی روی سطح بدن و باله‌ها می‌باشد.

- ویروس ویرمی بهاره کپور ماهیان (SVCV): عامل بیماری رابدوویروس بوده و علائم بالینی شامل: خونریزی در پوست و آبشش‌ها، پوست تیره، شکم متورم، اگزوفتالمی (بیرون زدگی کره چشم) و التهاب و برآمدگی مخرج می‌باشد.

- بیماری هرپس ویروسی یا آبله کپور ماهیان: عامل بیماری هرپس ویروس بوده و علائم بالینی شامل: ضایعات دارای اولسر (زخم)، حضور پلاک‌های روی سطح پوست می‌باشد.

درمان بیماری‌های ویروسی: هیچ درمان مؤثری برای بیماری‌های ویروسی به جز چند واکسن در دسترس نیست. بایستی کلیه جنبه‌های مدیریتی مزرعه را بهبود بخشید. همچنین ماهیان مبتلا را از سایر ماهی‌ها جدا نمود. از استرس غیرضروری جلوگیری گردد. کیفیت آب را در حد مطلوب حفظ شود و خوراک با کیفیت خوب ارائه گردد.

۲-۱- بیماری‌های باکتریایی

- زخم یا آئرومونیاژیس: عامل آن گونه‌ای از آئروموناس بوده و علائم بالینی شامل: زخم پوستی همراه با خون، زخم‌های کم عمق سرباز، باله‌ها و دهان ساییده شده می‌باشد. برای درمان: ضدعفونی استخر با KMnO_4 به مقدار ۵ میلی گرم در لیتر توصیه می‌شود.

- پوسیدگی باله و دم: عامل آن گونه‌ای از آئروموناس و گونه‌ای از سودوموناس بوده و علائم بالینی شامل: حاشیه سفید باله‌ها، پوسیدگی باله‌ها، مناطق قرمز شده در پایه باله‌ها می‌باشد. برای درمان توصیه می‌شود خوراک ماهی با آنتی بیوتیک‌های ترامایسین به مقدار ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم یا سولفادایزین به مقدار ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم مخلوط گردد.

- بیماری کولموناژیس: عامل آن فلاووباکتریوم کولموناژ بوده و علائم بالینی شامل: پلاک‌های خاکستری روی سر و سطح پشتی، تغییر رنگ خاکستری در حاشیه خارجی باله‌ها می‌باشد. برای

درمان فروبردن در KMnO_4 به مقدار ۵۰۰ قسمت در میلیون به مدت ۲ دقیقه توصیه می‌شود.

- مایکوباکتریوزیس: عامل آن مایکوباکتریوم فوریتوم بوده و علائم بالینی شامل: بی اشتها، لاغری، از دست دادن تعادل، اگزوفتالمی، خیز (ورم)، ندول‌های سفید-خاکستری روشن روی اندام‌های داخلی می‌باشد. درمان حمام با آنتی بیوتیک‌هایی مانند اکسی تتراسایکلین به مقدار ۵۰ میلی گرم در لیتر به مدت ۱۵ دقیقه یا نیفورپرنول به مقدار ۶۶ میلی گرم در لیتر به مدت ۱۵ دقیقه توصیه می‌شود.

- دروپیسی: عامل آن آئروموناس هیدروفیلا بوده و علائم بالینی شامل: اتساع و باد کردن شکم، برآمدگی فلس‌ها، اولسراسیون (زخم) می‌باشد. جهت درمان فروکردن در KMnO_4 به مقدار ۵ میلی گرم در لیتر به مدت ۲ دقیقه توصیه می‌شود.

- بیماری باکتریایی آبشش: عامل آن گونه‌ای از میکسوباکتريا بوده و علائم بالینی شامل: بافت‌های آبششی نکرزه، اتصال و همجوشی رشته‌های آبششی می‌باشد. درمان حمام ماهی‌ها با آلکیل بنزالکونیوم کلراید به مقدار ۲ میلی گرم در لیتر به مدت ۱ ساعت توصیه می‌شود.

۳-۱- بیماری‌های قارچی

- بیماری دهان پشم پنبه‌ای یا ساپروولگنیاژیس: عامل آن ساپروولگنیا پارازیتیکا بوده و علائم بالینی شامل: رشد پشم پنبه‌ای مانند بر روی محل آسیب دیده و خونریزی می‌باشد. برای درمان یکی از موارد درمان حمام در NaCl به مقدار ۳-۴ درصد یا درمان حمام در KMnO_4 به مقدار ۱۶۰ میلی گرم در لیتر به مدت ۵ روز یا حمام طولانی مدت در متیلن بلو به مقدار ۳ قسمت در میلیون توصیه می‌شود.

- پوسیدگی آبشش: عامل آن برانشیومایسس دمیگرانس و برانشیومایسس سانگینیس بوده و علائم بالینی شامل: نکروز آبشش، تغییر رنگ و از هم پاشیدگی بافت‌های آبششی می‌باشد. درمان حمام در NaCl به مقدار ۳-۴ درصد به مدت ۱۰-۵ دقیقه یا درمان حمام در KMnO_4 به مقدار ۵ میلی گرم در لیتر به مدت ۱۰-۵ دقیقه توصیه می‌شود.

۴-۱- بیماری‌های انگلی

الف) انگل‌های تک یاخته‌ای

- بیماری لکه سفید یا اکتیوفتریازیس: عامل آن اکتیوفتریوس مولتیفلیس بوده و علائم بالینی شامل: شنای نامنظم، انگل‌های قابل مشاهده به صورت لکه‌های سفید روی پوست، آبشش‌ها و

التهاب و نکروز در محل اتصال، لکه‌های خونریزی دهنده کوچک می‌باشد. درمان حمام دائمی در دیپتریکس به مقدار ۰/۵۰-۰/۲۵ میلی گرم در لیتر یا درمان حمام در NaCl به مقدار ۰/۸-۱/۱ درصد به مدت ۳ دقیقه توصیه می‌شود.

- آرگولوزیس یا آلودگی به شپش ماهی: عامل آن گونه‌ای از آرگولوس بوده و علائم بالینی شامل: زخم‌های لولسراتیو هموراژیک اطراف زخم‌های ناشی از گزیده شدن، به صورت یک ساختار دکمه مانند کوچک روی سطح بدن قابل مشاهده است. درمان با حمام طولانی مدت در تری کلرفن به مقدار ۰/۲ میلی گرم در لیتر به مدت ۲۴ ساعت یا درمان غوطه‌وری طولانی در نمک ۵ درصد یا درمان حمام در KMnO_4 به مقدار ۱۰-۲۰ میلی گرم در لیتر به مدت ۳۰ دقیقه، به طور متناوب به مدت ۳ روز توصیه می‌شود.

باله‌ها می‌باشد. توصیه می‌شود درمان حمام در مالاشیت گرین اکسالات به مقدار ۰/۲۰-۰/۱۵ میلی گرم در لیتر به مدت ۴-۶ ساعت یا درمان حمام همچنین می‌تواند در محلول کلرید سدیم به مدت ۷ روز یا بیشتر انجام شود.

- تریکودینازیس: عامل آن گونه‌ای از تریکودینا بوده و علائم بالینی شامل: تیرگی پوست، تولید موکوس بیش از حد، آبشش‌های رنگ پریده و کم رنگ می‌باشد. درمان حمام در فرمالین با غلظت ۱۵-۲۵ میلی گرم در لیتر یا درمان حمام در محلول KMnO_4 به مدت ۷ روز یا بیشتر توصیه می‌شود. - اوودینازیس (بیماری مخملک): آن گونه‌ای از اوودینیوم بوده و علائم بالینی شامل: باله‌های به هم چسبیده، پوست پلاک‌های خاکستری رنگی را نشان می‌دهد که ظاهری مخملی به پوست می‌دهند. ماهی‌ها ممکن است علائم تحریک نشان دهند. درمان حمام در مالاشیت سبز یا فرمالین توصیه می‌شود.



۲- بیماری‌های غیر عفونی

۱-۲- بیماری‌های ناشی از کمبودهای تغذیه‌ای

- اسکولیوزیس و لوردوزیس (تغییر شکل اسکلتی): عامل آن کمبود اسیدهای آمینه ضروری برای مثال کمبود تریپتوفان و ویتامین ث بوده و علائم بالینی شامل: اسکولیوزیس انحناستون فقرات جانبی و لوردوزیس انحناستون فقرات عمودی است. درمان با استفاده از مکمل‌های تریپتوفان و ویتامین ث به مقدار مورد نیاز در جیره غذایی انجام می‌شود.

- بیماری سر سنجاقی: عامل آن کمبود پروتئین، کربوهیدرات و چربی‌ها بوده و علائم بالینی شامل:

(ب) ترماتدهای منورن

- آلودگی به کرم آبشش و کرم پوست: عامل آن گونه‌ای از داکتیلوژیروس (آبشش‌ها را آلوده می‌کند) و گونه‌ای از ژیروداکتیلوس (پوست را آلوده می‌کند) بوده و علائم بالینی شامل: ماهی‌ها هوا می‌بلعند، آبشش‌های کم رنگ، آبشش‌های پوشیده شده با لایه موکوسی ضخیم، بدن پوشیده از لایه موکوسی خاکستری مایل به آبی می‌باشد. درمان حمام دائمی در دیپتریکس به مقدار ۰/۵۰-۰/۲۵ میلی گرم در لیتر یا درمان حمام فرمالین با مقدار ۱۰۰ میلی گرم در لیتر توصیه می‌شود.

(ج) انگل‌های سخت پوست

- لرنه آزیس یا آلودگی به کرم لنگردار: عامل آن گونه‌ای از لرنه آ بوده و علائم بالینی شامل: لاغری،

breeding and aquascaping techniques. ICAR-CIARI, Port Blair, India, 39pp.

[4] Magada, S. and Mercy, T.V.A., 2016. Health management in ornamental fish farming. In: Best Management Practices for Freshwater Ornamental Fish Production. National Fisheries Development Board, Hyderabad. Pp. 106-93.

[5] Mishra, B.K., Swain, P., Sahoo, P.K., Das, B.K. and Sarangi, N., 2007. Disease Management in Freshwater Pisciculture. Agrotech Publishing Academy, Udaipur, Rajasthan. Pp. 288.

[6] Raja, K., Aanand, P., Padmavathy, S. and Stephen Sampathkumar, J., 2019. Present and future market trends of Indian ornamental fish sector. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies; 15-06 : (2)7.

[7] Read, P., Landos, M., Rowland, S.J. & Mifsud, C., 2007. Diagnosis, treatment and prevention of the diseases of the Australian freshwater fish Silver Perch (*Bidyanus bidyanus*). Fisheries Research and Development Corporation. Australian Government. Pp. 81.

رشد ضعیف و توقف رشد، حرکات کند و کسالت می‌باشد. برای درمان از جیره‌های غذایی متعادل از نظر مواد مغذی و مدیریت تغذیه‌ای مناسب استفاده می‌شود.

-یبوست: عامل آن جیره غذایی نامتعادل یا بی کیفیت بوده و علائم بالینی شامل: ظهور یک ساختار طویل نخ مانند متصل به مخرج، ماهی‌ها کسل با حرکات کند می‌شوند، تورم شکم می‌باشد. برای درمان، تغذیه با دافنی کمک می‌کند چون دافنی‌ها به عنوان ملین خفیف عمل می‌کنند. درمان با نمک توصیه می‌شود.

۲-۲- بیماری‌های ناشی از عوامل محیطی

- بیماری خون قهوه‌ای: عامل آن حضور بیش از حد نیتريت در آب (بیش از ۰/۱ میلی گرم در لیتر) بوده و علائم بالینی شامل: آبشش‌های تیره‌تر، پمپاژ بیش از حد آبشش‌ها، نوک زدن در سطح آب می‌باشد. آبکشی آبشش‌ها زیر جریان آب شدید (گذرانندن آبشش‌ها از جریان آب شدید) توصیه می‌شود.

- بیماری حباب گازی: عامل آن فوق اشباعیت با هر یک از گازهای اکسیژن یا نیتروژن در آب بوده و علائم بالینی شامل: آمبولی گاز در باله‌ها، سرپوش‌های آبششی، چشم یا آبشش‌ها می‌باشد. در این موارد تکان دادن و متلاطم کردن آب، افزایش دمای آب توصیه می‌شود.

مهمترین روش کنترل بیماری، مدیریت واحد پرورشی با اقدامات مدیریتی بهینه برای کاهش شرایط مستعد کننده بیماری‌ها است. این امر می‌تواند با ذخیره دار کردن با تراکم مطلوب، جلوگیری از معرفی عوامل بیماری‌زا، حفظ کیفیت مطلوب آب، جلوگیری از بروز استرس و از طریق تامین مواد مغذی کافی حاصل آید.

منابع

[۱] قربانزاده، ر.ع.، نظری، س.، ۱۳۹۸، سالنامه آماری شیلات ایران ۱۳۹۳-۱۳۹۸، سازمان شیلات ایران، معاونت برنامه ریزی و مدیریت منابع، دفتر برنامه‌ریزی و بودجه، گروه برنامه‌ریزی و آمار، ۶۴ صفحه.

[2] Das, M.K. and Das, R.K., 1997. Fish and prawn diseases in India Diagnosis and control. Inland Fisheries Society of India, Barrackpore, West Bengal, India. Pp. 139.

[3] Haridas, H., Saravanan, K., Praveenraj, J., Sontakke, R., Gladston, Y., Ajina, S.M., Deepitha, R., Streeprya Prakasasn, Kiruba Sankar, R., and Roy, D., 2019. Training manual on freshwater ornamental fish



آینده پژوهی سرمایه گذاری در سوخت های زیستی در ایران با رویکرد سناریوپردازی

سعید میرزائی

کارشناسی ارشد مهندسی سیستم های انرژی، دانشگاه صنعتی شریف

saeedmirzaeesharif@gmail.com

چکیده

در این پژوهش با استفاده از دو روش آینده پژوهی، بررسی ساختاری و سناریونویسی ابتدا به شناسایی عوامل کلیدی موثر بر سرمایه گذاری در حوزه سوخت های زیستی پرداخته شد. داده های اولیه تحقیق با استفاده از مصاحبه با مدیران و خبرگان حوزه انرژی و محیط زیست جمع آوری گردید و در قالب پرسش نامه خبره سنجی و با استفاده از نرم افزار میک مک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. شانزده عامل با اهمیت شناسایی گردید و با تجزیه و تحلیل نرم افزار میک مک در نهایت سه عامل کلیدی مؤثر، حمایت های دولت، دانش و تکنولوژی داخلی و تحریم های اقتصادی مشخص گردید. این عوامل، به عنوان پایه های اصلی در تدوین سناریو در ادامه مورد استفاده قرار گرفت. مجموعه وضعیت های محتمل این عوامل توسط خبرگان حوزه انرژی و محیط زیست تعیین گردید و وارد نرم افزار سناریو ویزارد گردید و سپس چهار سناریو برای آینده سرمایه گذاری در سوخت های زیستی ارائه گردید.

واژه های کلیدی: سوخت های زیستی، آینده پژوهی، سرمایه گذاری، سناریوپردازی، محیط زیست

۱- مقدمه

یکی از موارد مهمی که بشر از ابتدا به عنوان یک چالش اساسی با آن مواجه بوده است یافتن روش های نوین و پربازده تبدیل انرژی سوخت ها به انرژی قابل استفاده بوده است. همچنین در عصرجدید با توجه به روند رو به رشد آلودگی محیط زیست توسط سوخت های فسیلی و کاهش منابع سوخت های فسیلی، جایگزینی این سوخت ها با سوخت های زیستی امری حیاتی می باشد. زیرا بخش انرژی علی رغم ایفای نقش اساسی در فرایند توسعه اقتصادی موجب نشر آلاینده های مختلف زیست محیطی نیز می شود. تشنگی روز افزون بشر

برای دست یابی به انرژی و رشد اقتصادی، او را برای کشف انرژی زیستی از جمله سوخت زیستی سوق می دهد. که این مسیرهای فعلی تولید سوخت های زیستی می تواند اثرهای قابل توجهی روی تامین غذا و تجارت ایران و به همان اندازه روی محیط زیست داشته باشد [۱]. سوخت زیستی نوعی از سوخت است که از منابع زیست توده به دست می آید. از منابع اولیه سوخت های زیستی می توان به ضایعات چوبی، تفاله های محصولات کشاورزی، نیشکر، غلات، روغن گیاهان و سبزیجات و همچنین مواد زائد صنعتی و شهری قابل تجزیه اشاره کرد [۲].

محدود بودن سوخت‌های فسیلی، گران بودن و ضررهای ناشی استفاده از آن، باعث شده تولید سوخت‌های زیستی، اکوسیستم‌های بومی را به زمین‌های تولید کننده مواد اولیه سوخت‌های زیستی تبدیل کند. اما مشکلی که می‌توان در زمینه سوخت‌های زیستی به آن اشاره کرد، خروجی انرژی پایین‌تر توسط این سوخت‌ها نسبت سوخت‌های متداول می‌باشد که برای تولید همان مقدار انرژی، باید منابع انرژی بیشتری مصرف شود. همچنین داشتن سرمایه‌گذاری اولیه بالا برای تصفیه سوخت‌های زیستی، کمبود مواد غذایی و از همه مهم‌تر مقدار زیاد آب برای آبیاری مناسب محصولات سوخت‌های زیستی، می‌تواند منابع آب محلی و منطقه‌ای را تهدید کند [۳].

۲- روش‌شناسی تحقیق

هدف تحقیق حاضر درک و آگاهی بیش‌تر در زمینه سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در حوزه سوخت‌های زیستی و ارائه پیشنهاداتی برای این حوزه می‌باشد، در نتیجه تحقیق فعلی پژوهشی کاربردی است. رویکرد پژوهش حاضر به دلیل کسب آگاهی و آینده‌پژوهی، سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در حوزه سوخت‌های زیستی، اکتشافی می‌باشد. برای جمع‌آوری اطلاعات از روش پرسش‌نامه و مصاحبه با خبرگان حوزه انرژی و محیط‌زیست استفاده می‌شود و از تکنیک تحلیل اثرات متقابل برای تحلیل استفاده می‌شود و پرسش‌نامه‌ها صرفاً توسط متخصصین و مدیران حوزه انرژی و محیط زیست که به مسائل سرمایه‌گذاری و تأمین مالی احاطه دارند تکمیل می‌گردد و مصاحبه نیز انجام می‌شود. روش ماتریس تحلیل تأثیر متقابل جهت بررسی میزان تأثیر عوامل بر همدیگر و روش سناریونویسی به عنوان روش تعیین سناریوهای مطلوب از جمله روش‌هایی هستند که در تدوین سناریوهای مطلوب آینده سوخت‌های زیستی از آن‌ها استفاده خواهد شد. این پژوهش شامل سه پرسش‌نامه با عناوین پرسش‌نامه خبره‌سنجی

تعیین عوامل موثر، پرسش‌نامه تحلیل ساختاری (تحلیل تأثیر متقابل) و پرسش‌نامه‌ی عدم قطعیت می‌باشد. در پرسش‌نامه خبره‌سنجی، روایی محتوا توسط خبرگان حوزه انرژی و محیط زیست مورد تایید قرار گرفت. پایایی این پرسش‌نامه با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ و با مقدار ۰/۸۷ مورد تایید قرار گرفت. پرسش‌نامه دوم، از آنجایی که پرسش‌نامه استاندارد مورد استفاده در روش تحلیل ساختاری با نرم افزار می‌باشد، روایی و پایایی آن تایید شده است. پرسش‌نامه شماره سه، که پرسش‌نامه استاندارد خبره سنجی عدم قطعیت می‌باشد، در فرآیند تدوین سناریو در تحقیقات آینده‌پژوهی بکار می‌رود. همچنین حالت‌های عدم قطعیت تشخیص داده شده مورد تأیید تمامی خبرگان در این پژوهش قرار گرفت. جامعه آماری این پژوهش با توجه به قلمرو موضوعی آن شامل مدیران، خبرگان، متخصصان و فعالان حوزه انرژی کشور می‌باشد. برای محاسبه تعداد جامعه آماری خبرگان در روش‌های خبره محور، فرمول یا رابطه دقیقی وجود ندارد. در این نوع روش‌ها دانش و تخصص خبرگان بر کمیت آن‌ها ارجحیت دارد، اما در مطالعات سناریونگاری عموماً تعداد خبرگان نباید کمتر از ۲۵ نفر باشد؛ در این پژوهش مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه‌ها توسط ۲۷ نفر از خبرگان حوزه انرژی و محیط‌زیست انجام گرفته است.

۳- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در ابتدا عوامل کلیدی که با مرور ادبیات و مصاحبه با خبرگان حوزه انرژی و محیط‌زیست شناسایی شده‌اند معرفی می‌گردند و سپس تجزیه و تحلیل صورت گرفته بر روی داده‌های گردآوری شده در هر یک از مراحل تحقیق تشریح خواهند شد و در نهایت خروجی‌های مربوط به نرم افزارهای میک‌مک و سناریو ویزارد ارائه می‌شوند [۴].

۳-۱- مراحل انجام تحلیل ساختاری سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی در ایران

جدول ۱- فهرست عوامل موثر بر سرمایه گذاری در حوزه سوخت‌های زیستی در ایران

(۱) قیمت حامل‌های انرژی	(۲) رونق و رکود اقتصادی کشور	(۳) حمایت‌های دولت	(۴) اقبال عمومی مردم
(۵) دانش فنی و تکنولوژی داخلی	(۶) هزینه سرمایه‌گذاری بالا	(۷) منابع زیستی کشور	(۸) تحریم‌های اقتصادی
(۹) سیاست مدیریت تقاضا	(۱۰) امنیت انرژی	(۱۱) مدیریت پسماند	(۱۲) مدیریت کربن انتشار یافته
(۱۳) هزینه تمام شده انرژی	(۱۴) سرمایه‌گذاری بخش خصوصی	(۱۵) محیط‌زیست و آلودگی هوا	(۱۶) زیرساخت‌ها

• گام اول

جهت تحلیل آینده پژوهی سرمایه گذاری و تامین مالی در حوزه سوخت های زیستی ابتدا از طریق روش مرور پیشینه تحقیق و مصاحبه ۱۶ عامل کلیدی استخراج گردید، سپس این عوامل به صورت پرسش نامه برای تعیین میزان اهمیت هر کدام از این عوامل در میان خبرگان توزیع گردید (جدول ۱).

• گام دوم

پس از مشخص شدن فهرست عوامل مؤثر برای شناسایی و رتبه بندی آن ها، متغیرها وارد ماتریس تحلیل تاثیر متقابل شدند و با تدوین پرسشنامه استاندارد تحلیل تاثیر متقابل در اختیار خبرگان قرار گرفت. سپس میانگین پاسخ های جمع آوری شده، برای ورود به نرم افزار میک مک به شرح زیر می باشد (جدول ۲).

جدول ۲- ماتریس تاثیرات متقابل عوامل مهم مؤثر بر سرمایه گذاری در حوزه سوخت های زیستی

عوامل مهم مؤثر بر سرمایه گذاری و تامین مالی صنعت خودرو	قیمت حامل های انرژی	رونق و رکود اقتصادی کشور	حمایت های دولت	اقبال عمومی مردم	دانش فنی و تکنولوژی داخلی	هزینه سرمایه گذاری بالا	منابع زیستی کشور	تحریم های اقتصادی	سیاست مدیریت تقاضا	امنیت انرژی	هزینه تمام شده انرژی	نبود سیاست مدیریت تقاضا	سرمایه گذاری بخش خصوصی	محیط زیست و آلودگی هوا	زیرساخت ها	جمع
قیمت حامل های انرژی	*	۲	۳	۰	۲	۱	۱	۱	۱	۳	۲	۱	۱	۱	۲۴	۲۴
رونق و رکود اقتصادی کشور	۲	*	۱	۰	۱	۲	۰	۱	۱	۱	۳	۰	۲	۳	۱۹	۱۹
حمایت های دولت	۳	۲	*	۲	۱	۳	۱	۲	۳	۲	۲	۳	۲	۲	۳۴	۳۴
اقبال عمومی مردم	۱	۱	۰	*	۲	۱	۳	۱	۱	۱	۲	۰	۳	۱	۲۰	۲۰
دانش فنی و تکنولوژی داخلی	۲	۱	۰	۱	*	۳	۱	۱	۱	۱	۳	۱	۲	۳	۲۴	۲۴
هزینه سرمایه گذاری بالا	۱	۱	۱	۱	*	۰	۱	۱	۳	۱	۱	۰	۲	۱	۱۹	۱۹
منابع زیستی کشور	۱	۱	۱	۲	۱	۳	*	۰	۱	۲	۱	۳	۲	۰	۲۲	۲۲
تحریم های اقتصادی	۳	۳	۱	۱	۲	۲	۰	*	۱	۱	۱	۲	۲	۰	۲۱	۲۱
سیاست مدیریت تقاضا	۲	۲	۰	۱	۱	۳	۱	۰	*	۲	۲	۱	۱	۱	۱۹	۱۹
امنیت انرژی	۲	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۲	*	۱	۱	۱	۰	۱۱	۱۱
مدیریت پسماند	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۳	۰	*	۲	۲	۳	۱۶	۱۶
مدیریت کربن انتشار یافته	۱	۲	۰	۳	۱	۱	۳	۰	۱	۱	۳	*	۱	۱	۲۳	۲۳
هزینه تمام شده انرژی	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۰	۱	۱	۱	*	۳	۲	۱۹	۱۹
سرمایه گذاری بخش خصوصی	۲	۲	۰	۰	۲	۱	۲	۰	۱	۱	۳	۱	*	۱	۱۹	۱۹
محیط زیست و آلودگی هوا	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۳	۱	۱	۱	۲	۰	*	۱۵	۱۵
زیرساخت ها	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۲	۲	۲	۲	*	۲۱
جمع	۲۴	۲۴	۷	۱۶	۱۸	۲۴	۱۷	۱۱	۲۱	۱۹	۲۵	۲۷	۲۵	۲۷	۲۰	۲۰

:۰ بدون تاثیر ۱: تاثیر ضعیف ۲: تاثیر متوسط ۳: تاثیر قوی

• گام سوم (تحلیل خروجی‌های نرم افزار میک مک)

بعد از این که داده‌های پرسش‌نامه وارد نرم افزار شد، تأثیر عوامل سرمایه‌گذاری در حوزه سوخت‌های زیستی به صورت مستقیم و غیرمستقیم محاسبه شد، که در ماتریس تأثیرات عوامل سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی به صورت مستقیم و غیرمستقیم نشان داده شده است. لازم به ذکر است که محاسبات و اعداد براساس معادلات ریاضی توسط نرم افزار محاسبه می‌شود و بیشتر جهت مقایسه عوامل به صورت نسبی می‌باشد و ارزش واقعی اعداد را نشان نمی‌دهد. نرم افزار میک مک، عوامل را در دو حالت تأثیرگذار و تأثیرپذیر به صورت مستقیم و غیرمستقیم طبقه‌بندی و رتبه‌بندی می‌کند که نتیجه آن در ادامه نشان داده شده است. همان طور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود، براساس رتبه‌بندی میزان تأثیرگذاری مستقیم و غیر مستقیم متغیرها، به طور مثال «حمایت‌های دولت» در رتبه‌بندی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم در رتبه اول قرار گرفته است. اما «قیمت حامل‌های انرژی» در تأثیرات مستقیم رتبه دوم و در تأثیرات غیر مستقیم رتبه سوم را دارد. برای سایر متغیرها نیز این مقایسه مشهود می‌باشد.

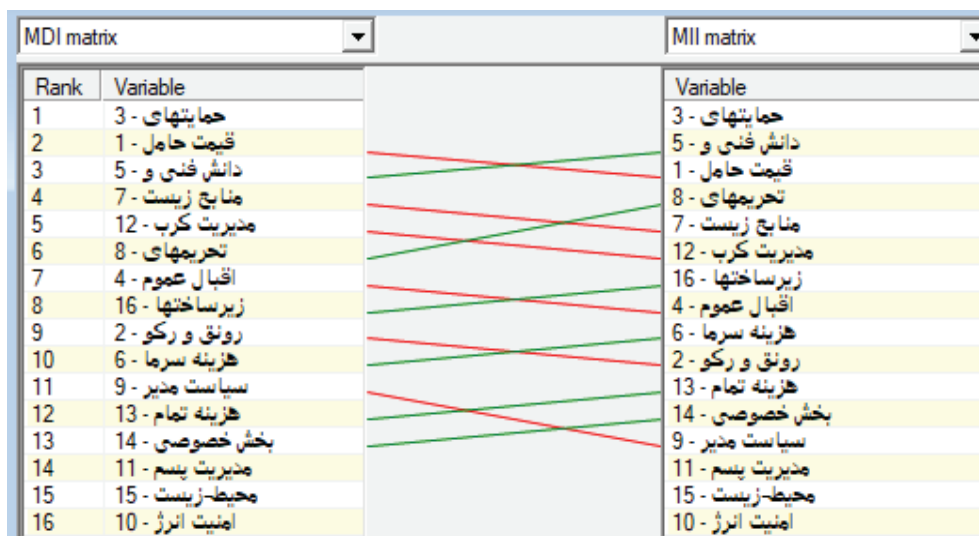
در شکل (۲) مشاهده می‌شود که برای مثال «مدیریت کربن انتشار یافته» در تأثیرپذیری مستقیم در رتبه اول و در تأثیرپذیری غیرمستقیم در رتبه دوم قرار گرفته است. با توجه به اعداد پرسش‌نامه که به صورت ماتریس تکمیل شده اند، نرم افزار رابطه آن‌ها را محاسبه کرده و در نهایت برای هر عامل یک امتیاز عددی در نظر می‌گیرد. سپس براساس این امتیاز عوامل را براساس تأثیرگذاری و تأثیرپذیری

به صورت مستقیم و غیرمستقیم رتبه‌بندی می‌کند. که در این حالت عواملی که بیشترین امتیاز را کسب کنند میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آن‌ها نیز بر این اساس تغییر می‌کند [۵].

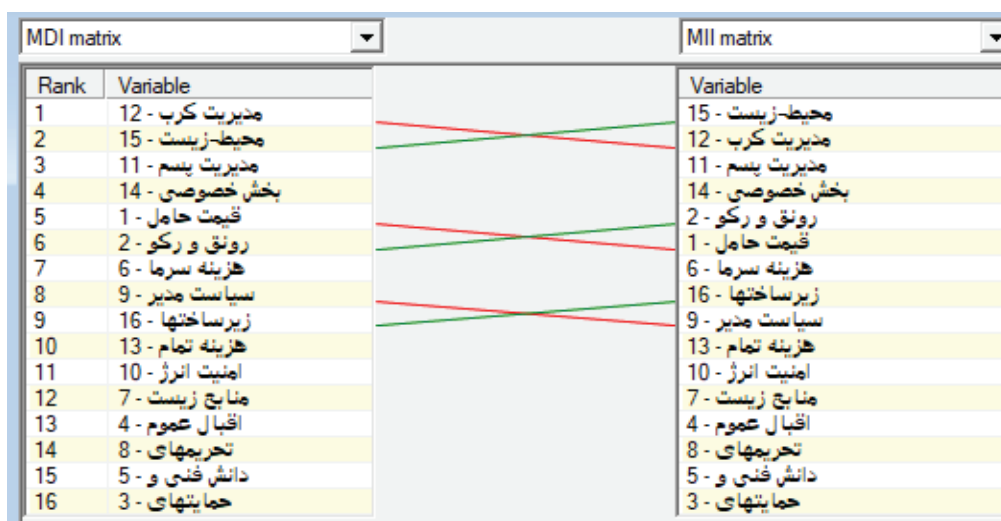
محل قرار گرفتن متغیرها در خروجی نرم افزار میک مک براساس تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیرها می‌باشد که به صورت زیر نشان داده شده است. براساس تعریف و تفسیر متغیرها در نمودار میک مک، موقعیت و وضعیت هر یک از عوامل کلیدی سرمایه‌گذاری براساس نحوه قرارگیری متغیرها ارائه شده در حوزه سوخت‌های زیستی مورد بررسی قرار گرفت که نتیجه آن در شکل (۳) نشان داده شده است.

مطابق شکل (۳) متغیرهای تأثیرگذار بر روی سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی عبارت است از: حمایت‌های دولت، دانش فنی و تکنولوژی داخلی و تحریم‌های اقتصادی. همچنین متغیر دو وجهی، قیمت حامل‌های انرژی در حوزه سوخت‌های زیستی است و متغیرهای تأثیرپذیر عبارتند از: منبع زیستی، مدیریت کربن انتشار یافته، زیرساخت‌ها، هزینه سرمایه‌گذاری بالا، رونق و رکود اقتصادی، هزینه تمام شده انرژی، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، سیاست مدیریت تقاضا، مدیریت پسماند، محیط زیست و آلودگی هوا و امنیت انرژی است و اقبال عمومی مردم هم می‌تواند نقش متغیر تنظیمی را داشته باشد.

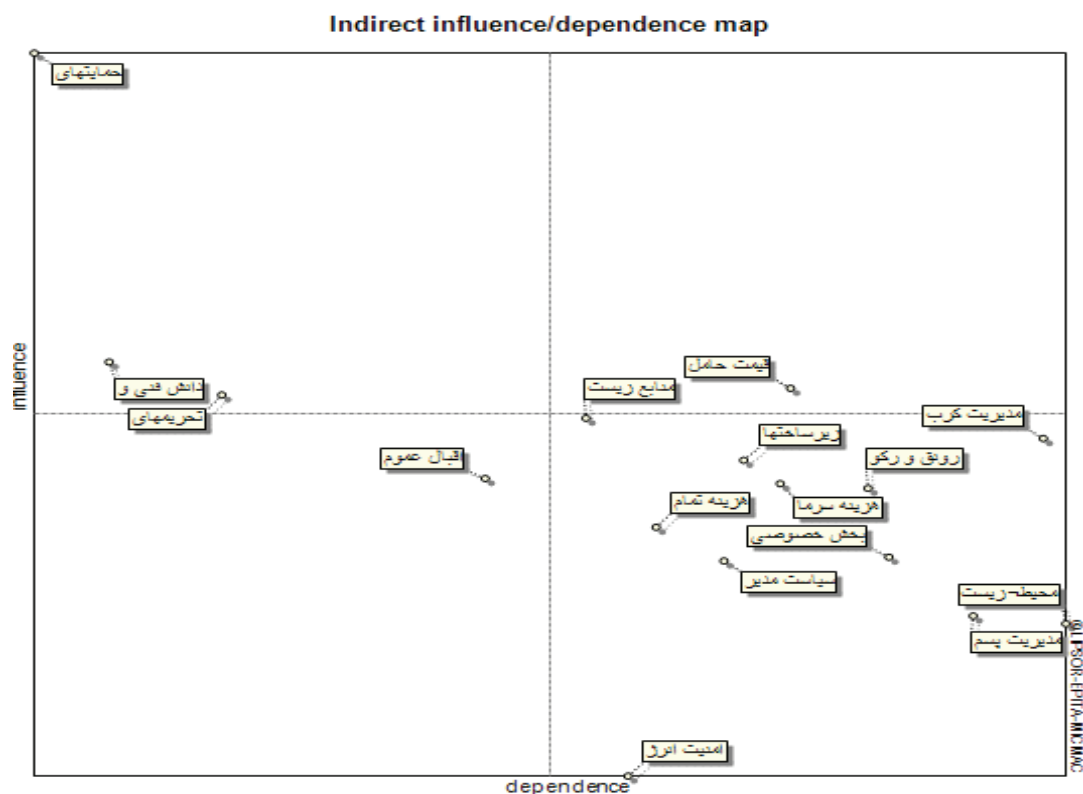
در نهایت براساس توپولوژی پیشران‌ها این نرم افزار قادر است، عوامل کلیدی را استخراج و آن‌ها را رتبه‌بندی کند. در نمودار مربوط به سطح تأثیرات مستقیم عوامل از بسیار ضعیف تا بسیار قوی، روابط بین متغیرها در خروجی نرم افزار میک مک با توجه به شکل ۴ ارائه شده است.



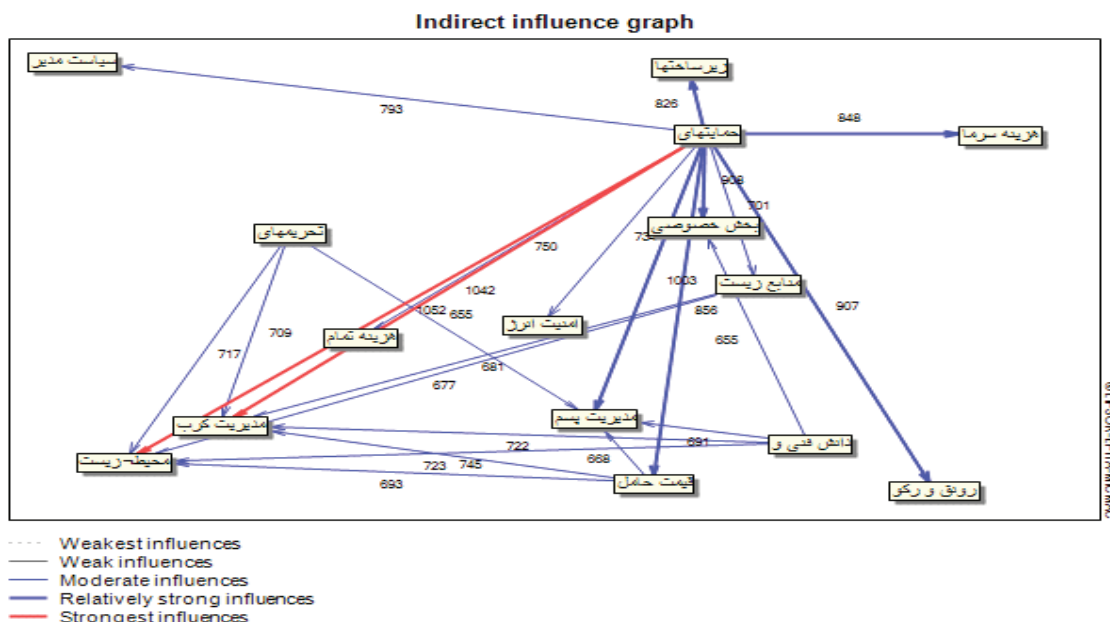
شکل ۱- طبقه‌بندی متغیرها براساس میزان تأثیرگذاری آن‌ها به صورت مستقیم و غیرمستقیم



شکل ۲- طبقه‌بندی متغیرها براساس میزان تاثیرپذیری آن‌ها به صورت مستقیم و غیرمستقیم



شکل ۳- نمودار موقعیت عوامل کلیدی در خروجی نرم افزار میک مک



شکل ۴- نمودار تاثیر غیرمستقیم عوامل

با ۴ سناریو روبه رو می‌باشد که جزئیات آن‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است. از جمله مهم‌ترین عوامل مهم در سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی حمایت‌های دولت، دانش و تکنولوژی داخلی و تحریم‌های اقتصادی در داخل کشور می‌باشد. بنابراین این سه نیروی پیشران می‌تواند آینده سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در سوخت‌های زیستی را تحت تأثیر قرار دهد و عوامل کلیدی دیگر نیز متأثر از وضعیت متغیر این سه نیرو خواهند بود. بنابراین این سه نیرو به عنوان محورهای سناریو شناسایی شدند که برای هر کدام از حالت‌های احتمالی آن‌ها سناریوهای متفاوتی قابل تدوین است [۶].

۲-۲- تدوین و ارائه سناریوها

سناریوی اول: سیمرغ سبز درخشان

در این سناریو دولت به طور کامل از سرمایه‌گذاری در حوزه سوخت‌های زیستی حمایت می‌کند، و با تصویب قوانین جدید از فعالان این حوزه حمایت می‌کند و انرژی تولیدی از این طریق را به صورت تضمینی خریداری می‌کند. همچنین در جهت حمایت از این حوزه یارانه‌هایی جهت حمایت از تولیدکنندگان انرژی زیستی تخصیص می‌دهد. در این سناریو کشور از لحاظ دانش فنی و تکنولوژی داخلی پیشرفت‌های قابل توجهی داشته و می‌تواند با بالاترین بازده از منابع زیستی انرژی تولید کند.

• گام چهارم (سناریوهای سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی با بهره‌گیری از نرم افزار سناریو ویزارد)
مرحله شناسایی عوامل تأثیرگذار بر سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی به وسیله نرم افزار میک مک به پایان رسید و در نهایت سه عامل اصلی: حمایت‌های دولت، دانش فنی و تکنولوژی داخلی و تحریم‌های اقتصادی به عنوان مهم‌ترین تأثیرگذارترین عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در حوزه سوخت‌های زیستی در ایران که همه عوامل دیگر به شیوه مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر این سه عامل می‌باشد، شناسایی شدند. در این مرحله با استفاده از نرم افزار سناریونگاری، سناریوها به شیوه کمی تدوین می‌شوند. به طوری که برای این سه عامل اصلی تأثیرگذار با توجه به وضعیت هر کدام از آن‌ها در دنیای واقعی حالت‌های مختلفی براساس نظرات خبرگان در نظر گرفته می‌شود. پس از انتخاب عوامل مؤثر کلیدی دارای عدم قطعیت، عوامل به وضعیت‌های مختلف طبقه‌بندی شده و این وضعیت‌ها برای تمام عوامل کلیدی به صورت ماتریسی در پرسشنامه‌ی عدم قطعیت در اختیار خبرگان قرار گرفت. در این پرسش‌نامه، وضعیت‌ها می‌توانند تأثیرگذاری منفی را نیز نشان دهند و اعداد پرسشنامه از ۳+ تا ۳- متغیر است (شکل ۵).

نتایج تحلیل در نرم افزار سناریو ویزارد نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی

Edit analysis structure									
Descriptors:	variant [1]	variant [2]	variant [3]	variant [4]	variant [5]	variant [6]	variant [7]	variant [8]	variant [9]
حمایت های دولت									
افزایش حمایت های دولت					2	-1			
کم شدن حمایت های دولت					-1	1			
برداشته شدن حمایت های دولت					-2	2			
دانش فنی و تکنولوژی داخلی									
بهبود دانش فنی و تکنولوژی داخلی		0	0	0			0	1	
عقب ماندگی در حوزه دانش و تکنولوژی		0	0	0			0	0	
تحریم های اقتصادی									
افزایش تحریم ها		-3	1	3					
کاهش تحریم ها		2	-1	-2					

شکل ۵- ماتریس متقاطع عوامل اصلی در نرم افزار سناریو ویزارد

در مرحله رشد، منابع زیستی کربن را نیز جذب می کنند. حمایت دولت، داشتن دانش و تکنولوژی انرژی های زیستی و سرمایه گذاری در این حوزه می تواند از محیط زیست کشور حفاظت کند. همچنین می توان با کشت گیاهان و درختانی در اقلیم های گرم و خشک و بیابان ها که در تولید انرژی زیستی از آن ها استفاده می شود از طوفان، سیل و ... جلوگیری بکنیم در سناریوی سیمرغ سبز درخشان کشور به سوی توسعه پایدار در حرکت است.

در این سناریو تحریم های اقتصادی برداشته شده و کشور از نظر شرایط مالی در وضعیت خوبی بر سر می برد؛ انرژی های زیستی چون صناعی پرهزینه هستند نیاز به سرمایه گذاری زیادی نیاز دارند و در شرایطی که تحریم نباشد شرایط برای سرمایه گذاری خارجی نیز مهیا خواهد بود. دلیل نام گذاری این سناریو تحت عنوان «سیمرغ سبز درخشان» به خاطر این است که سوخت های زیستی آلودگی های محیط زیستی به مراتب کمتری نسبت به سوخت های فسیلی دارند و کربن بسیار کمتری تولید می کنند و همچنین

جدول ۳- پایداری و میزان تاثیر در هر سناریو

سناریو	شرح شرایط مختلف	ارزش پایداری	میزان تاثیر کلی
سناریو ۱	حمایت های دولت: نبود حمایت از طرف دولت دانش و تکنولوژی داخلی: بهبود وضعیت دانش و تکنولوژی داخلی تحریم های اقتصادی: وجود تحریم های اقتصادی	۸	۱۰
سناریو ۲	حمایت های دولت: افزایش حمایت های دولت دانش و تکنولوژی داخلی: بهبود وضعیت دانش و تکنولوژی داخلی تحریم های اقتصادی: برداشته شدن تحریم های اقتصادی	۶	۸
سناریو ۳	حمایت های دولت: نبود حمایت از طرف دولت دانش و تکنولوژی داخلی: نبود دانش و تکنولوژی داخلی تحریم های اقتصادی: وجود تحریم های اقتصادی	۰	۶
سناریو ۴	حمایت های دولت: افزایش حمایت های دولت دانش و تکنولوژی داخلی: نبود دانش و تکنولوژی داخلی تحریم های اقتصادی: برداشته شدن تحریم های اقتصادی	۱	۴

سناریوی دوم: سیمرغ در قفس

در این سناریو دولت حمایت چندانی از سرمایه‌گذاری در سوخت‌های زیستی نمی‌کند ولی از لحاظ دانش و تکنولوژی کشور در شرایط خوبی به سر می‌برد و با وجود تحریم‌های اقتصادی سرمایه‌گذاری کمتری صورت می‌گیرد. در این سناریو با همت جوانان و دانشمندان از نظر علمی مشکلی نداریم و با بالاترین بازده، منابع زیستی به انرژی تبدیل می‌شود ولی چون دولت حمایت نمی‌کند و شرایط سرمایه‌گذاری مهیا نیست، خبری از پروژه‌های بزرگ در زمینه انرژی‌های زیستی و پالایشگاه‌های زیستی نیست و تولید سوخت‌های زیستی در مقیاس کوچک و آزمایشگاهی صورت می‌گیرد. دلیل نام‌گذاری این سناریو تحت عنوان «سیمرغ در قفس» به این دلیل است؛ فناوری و علم لازم موجود است ولی با سیاست‌های نادرست از این شرایط استفاده نمی‌شود و این داشته‌های با ارزش (سیمرغ) در مقیاس کوچک محدود شده است.

سناریوی سوم: سیمرغ بدون بال

در این سناریو دولت به طور کامل از سرمایه‌گذاری در حوزه سوخت‌های زیستی حمایت می‌کند. و با تصویب قوانین جدید از فعالان این حوزه حمایت می‌کند و تحریم‌ها نیز به طور کامل برداشته شده و شرایط مناسب برای سرمایه‌گذاری در این حوزه مهیا است ولی علم و دانش مورد نیاز برای تولید سوخت‌های زیستی را نداریم. دلیل نام‌گذاری این سناریو تحت عنوان «سیمرغ بدون بال» این است که همه‌ی شرایط لازم برای سرمایه‌گذاری در این حوزه مهیا است ولی دانش فنی و تکنولوژی که به منزله بال است وجود ندارد و در این صورت نمی‌توان در این حوزه پیشرفت چندانی کرد.

سناریوی چهارم: سیمرغ سوخته

در این سناریو تحریم‌های اقتصادی تشدید شده است و ضعف مدیریتی حاکم است و دولت هیچ توجهی به محیط‌زیست و سوخت‌های زیستی ندارد. سناریو چهارم بدترین وضعیت برای سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در حوزه انرژی‌های زیستی را نشان می‌دهد. به طوریکه هم شرایط داخلی که شامل دانش فنی و تکنولوژی است نامناسب می‌باشد و هم شرایط خارجی که شامل تحریم‌های اقتصادی است، شرایط را برای سرمایه‌گذاری به بدترین وضعیت خود خواهند رساند. در این شرایط سرمایه‌گذاران هیچ گونه تمایلی به فعالیت در بخش سوخت‌های زیستی نشان نمی‌دهند دلیل نامگذاری سناریو چهارم این است که در این دوره با توجه به عدم حمایت

دولت، نداشتن تکنولوژی و تحریم‌ها امیدی به پیشرفت و ادامه کار در حوزه سوخت‌های زیستی نیست.

۳- نتیجه‌گیری

با افزایش جمعیت جهان و محدود بودن منابع انرژی، کشورها با مشکل مصرف انرژی مواجه شده‌اند. بحران‌هایی که کشورها و جوامع بشری را تهدید می‌کند، محدود بودن منابع انرژی‌های تجدیدناپذیر (فسیلی) و نیز افزایش آلودگی‌های محیط‌زیستی ناشی از مصرف بیش از اندازه سوخت‌های فسیلی است که این عوامل ضرورت و اهمیت توجه به استفاده از منابع انرژی زیستی را نشان می‌دهد. سوخت‌های زیستی در مقایسه با سوخت‌های فسیلی کربن کمتری منتشر می‌کنند. و در جهت رشد پایدار کشور نیاز است که به سرمایه‌گذاری در حوزه سوخت‌های زیستی توجه بیش‌تری شود.

با توجه به تحولات پرشتاب علمی و فناوری، اقتصادی، زیستی و جمعیتی، برنامه‌ریزی برای ایجاد، حفظ و رشد و توسعه سوخت‌های زیستی باید برنامه‌ای با نگاه به آینده و جامع با رویکردی آینده‌پژوهانه و قابلیت درک تغییرات محیطی ایجاد نمود تا با انتخاب استراتژی‌های مناسب و ایده‌آل در جهت رسیدن به اهداف گام برداشت. در این راستا در تحقیق حاضر از آینده‌پژوهی به منظور شناخت از آنچه در انتظار آینده سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در بخش سوخت‌های زیستی است استفاده شد بطوریکه براساس چهار سناریوی پیشروی صنعت خودرو راهبردهایی ارائه گردید. در سناریو اول دولت به طور کامل از سرمایه‌گذاری در حوزه سوخت‌های زیستی حمایت می‌کند تحریم‌های اقتصادی وجود ندارد و کشور از نظر تکنولوژی سوخت‌های زیستی در شرایط مناسبی قرار دارد. در سناریوی دوم کشور از نظر دانش و تکنولوژی در شرایطی خوبی است ولی عدم حمایت دولت کار را برای سرمایه‌گذاری و پیشرفت در این حوزه سخت کرده است. در سناریوی سوم علاوه بر حمایت کامل دولت، تحریمی نیز وجود ندارد ولی به دلیل نبود فناوری‌های لازم پیشرفت در این زمینه دشوار شده است. در سناریو چهارم ضعف علمی، مدیریتی و اقتصادی حاکم است. این سناریو بدترین وضعیت را برای سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در سوخت‌های زیستی را نشان می‌دهد.

در این تحقیق تأثیرگذارترین عوامل مؤثر بر سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در حوزه سوخت‌های زیستی در ایران که همه عوامل دیگر به شیوه مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر این سه عامل



می‌باشد، شناسایی شدند. می‌توان در آینده با توجه بیش‌تر در این سه عامل، شرایط را برای توسعه‌ی سوخت‌های زیستی در کشور و توسعه پایدار مهیا نمود.

منابع و مراجع

- [1] Ramawat K. G. Desert Plants: Biology and Biotechnology. Springer. pp. 37-. ISBN 9783642025495. Retrieved 23 August 2010.
- [2] Naylor, R., Liska, A., & Burke, M. (2007). The Ripple Effect: Biofuels, Food Security, and the Environment. Environment, (9)49 43-30. Retrieved November 2009 ,16.
- [3] Thomas, V. M., Choi, D. G., Luo, D., Okwo, A., & Wang, J. H. Relation of biofuel to bioelectricity and agriculture: Food security, fuel security, and reducing greenhouse emissions. Chemical Engineering Research and Design, (2009).
- [4] Millett S. «Managers as visionaries: a skill that can be learned», Strategy & Leadership, Vol (2011).
- [5] van der Duin p, Dirven J, Hazeu c, van de Linde E, Rademaker P. «On the use of studies of the future for organizational change in Dutch government ministries», foresight. Vol. 12 Iss: 4. pp. 23-36 (2010).
- [6] Shin D, Kim W. Y, Lee D. H, «Future public information infrastructure: lessons from four US case studies», info, Vol. 8 Iss: 3, pp. 47-59 (2006).



آشنایی بیشتر با کارخانه شیرین عسل ۱



بیوگرافی مدیر تولید

نام و نام خانوادگی: وحید گلشن شرق

متولد: ۱۳۴۸

محل تولد: تبریز

رشته تحصیلی: کارشناسی علوم تغذیه

فارغ التحصیل دانشگاه تبریز

سابقه فعالیت در حوزه های شغلی

۱- کارشناس حوزه آزمایشگاه سازمان غذا و دارو دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۲- رئیس خطوط تولید کیک شیرین عسل یک

۳- مسئول فنی خطوط شیرین عسل

۴- مدیر تولید کارخانه سپهر آذربایجان (فاز ۳)

۵- مدیر تولید کارخانه شیرین عسل یک

معرفی کارخانه شیرین عسل ۱

کارخانه شیرین عسل در سال ۱۳۷۱ هجری شمسی در زمینی به مساحت ۲۲۰۰۰ متر مربع در شهرک صنعتی شهید سلیمی تبریز تأسیس گردید و شروع به تولید اولین محصولات خود نمود و در زمان کوتاهی با تلاش و برنامه‌ریزی صحیح، مدیریت و کار شبانه‌روزی کارگران و متخصصین در امر تولید و بسته‌بندی، همراه با آخرین دستاوردهای صنایع غذایی و آموزش پرسنل و شرکت در سمینارهای غذایی در کشورهای مطرح در صنایع بیسکویت و شکلات توانسته است با انتقال تکنولوژی و بهره‌گیری از توانمندی متخصصین داخلی و خارجی در امر بسته‌بندی و کنترل کیفی محصولات، موفق به اخذ مهر استاندارد جمهوری اسلامی ایران گردد و هم‌اکنون با بکارگیری قوانین استاندارد بین‌المللی ISO در مواد غذایی، از جمله ISO 9001 و ISO 22000 از معتبرترین موسسات بین‌المللی اقدام به تولید می‌نماید.

محصولات کارخانه

کارخانه شیرین عسل با تولید انواع بیسکویت ساده، کرمدار، بیسکویت با روکش شکلاتی، ویفر، آدامس، کراکر، انواع کیک‌های اسفنجی و روغنی و کوکی‌ها با طعم و رنگ‌های مختلف منطبق بر اصول استاندارد در بسته‌بندی‌های مدرن و به روز جای خود را در بازارهای داخلی و خارجی باز نموده‌است.



استانداردهای داخلی و بین‌المللی

- ۱- استاندارد سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی جمهوری اسلامی ایران
- ۲- گواهی حلال
- ۳- سیستم مدیریت کیفیت بر مبنای ISO 9001:2015
- ۴- سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت مواد غذایی بر مبنای ISO 22000:2018 و HACCP

واردات و صادرات

صادرات به بازارهای هدف در حوزه کشورهای اوراسیا و همچنین کشورهای همسایه غربی و شرقی، پاکستان- افغانستان- عراق و کشورهای حوزه خلیج فارس همواره جزء برنامه‌های بخش صادرات کارخانه می‌باشد.

نمایشگاه‌ها

شرکت در نمایشگاه‌های صنایع غذایی
نمایشگاه صنایع غذایی Prodexpo مسکو-روسیه
نمایشگاه بین‌المللی مواد غذایی شانگهای چین
نمایشگاه گلفود (Gulfood) دبی، امارت متحده عربی
نمایشگاه بین‌المللی ISM آلمان

فعالیت برتر کارخانه

این فعالیت‌ها را می‌توان به دو حوزه تقسیم بندی نمود؛

۱-حوزه نیروی انسانی: نیروی انسانی به عنوان سرمایه اصلی شرکت تلقی می‌شود، از این رو، ترغیب همکاران مستعد واحد تولید به ادامه تحصیل در رشته مرتبط کاری و بکارگیری این افراد پس از فارغ‌التحصیلی در پست‌های کارشناسی و در سمت‌هایی نظیر اپراتور تولید، متصدی و رئیس خط تولید سبب پیشبرد هرچه بهتر امور می‌گردد.

۲-حوزه تولید: در حوزه تولید افزایش بهره‌وری خطوط تولید با بکارگیری روش‌های ساده جهت ارتقا و تسهیل کار با استفاده از تجارب عملی خود پرسنل انجام می‌گیرد.

اقدامات انجام شده جدید در زمینه فعالیت

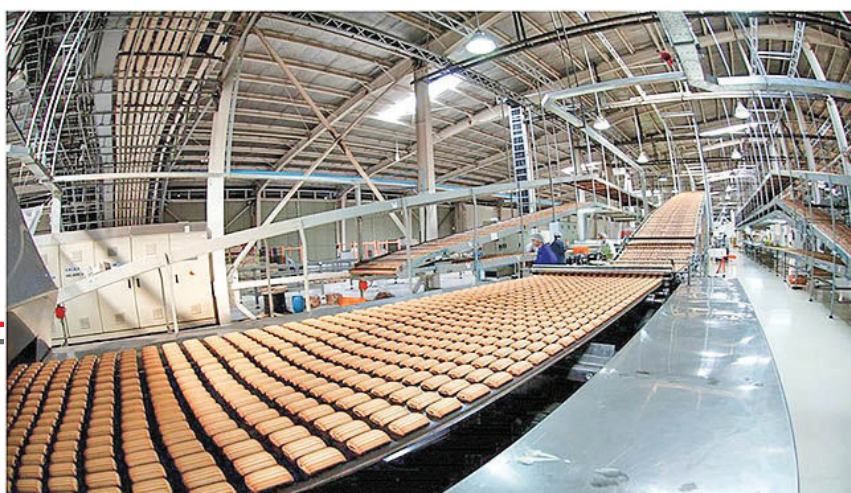
۱-بازسازی و نوسازی خطوط تولید با نگرش بر موضوع اتوماسیون و کاهش نیروی انسانی و افزایش بهره‌وری که در سال جاری با جایگزینی خط جدید ویفر آغاز شده است.

۲-پروژه سیستم سرمایه‌گذاری مرکزی جدید در جهت تقویت واحد تأسیسات کارخانه که به طور مستقیم در کیفیت محصولات تاثیر گذار می‌باشد.

۳-طراحی و تولید محصولات جدید براساس نیاز بازار رقابتی و تطبیق شرایط تولید با خطوط تولید موجود، بدون اضافه نمودن تجهیزات هزینه بر و پیچیده نظیر پاپل چیپس شکلاتی، کراکر فلفلی، کیک لایه‌ای کاکائویی کرم شیری و کیک دورنگ با برند آلبینا.

چشم‌انداز آینده برای کارخانه

با توجه به فعالیت‌های انجام شده و اهداف تعیین شده توسط مدیریت ارشد سازمان، قرار گرفتن در جایگاه بهترین تولیدکننده محصولات غذایی در سطح خاورمیانه و جای گرفتن در میان ده شرکت برتر صنایع غذایی جهان چشم‌انداز اصلی همه مدیران وفادار سازمان است.

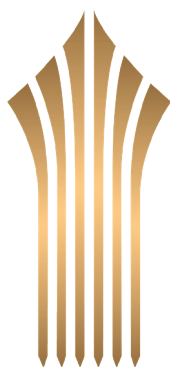




آخرین سخن

با استفاده از نیروی انسانی متخصص و متعهد، تکنولوژی روز دنیا، همچنین بکارگیری بهترین مواد اولیه و ملزومات در تولید و بسته‌بندی محصولات و با تکیه بر چابکی سازمانی و برآورده ساختن خواسته‌های مشتری می‌کوشیم تا محصولی با بهترین کیفیت و مناسب‌ترین قیمت در دسترس تمامی مصرف‌کنندگان کل و جزء در هر طبقه اجتماعی قرار گرفته و با توسعه دانش، رعایت قوانین و مقررات زیست محیطی و بهداشتی حفظ و توسعه نیروی انسانی شایسته افزایش تولید و تنوع محصولات و رشد و تعمیق در بازارهای داخلی و صادراتی علاوه بر تکریم مشتریان موجب رضایت بنیان‌گذاران و سایر ذینفعان کارخانه را فراهم آوریم.

برگزاری کارگاه‌های آزاد مرکز آموزش علمی کاربردی گروه صنایع غذایی شیرین عسل در تابستان ۱۴۰۰



دانشگاه جامع
علمی-کاربردی

Shirin Asal
شیرین عسل

عناوین کارگاه‌ها

مفاهیم و الزامات ISO/IEC17025

اصول و مبانی GMP در صنایع غذایی

اصول و فنون مذاکره حرفه‌ای زبان بدن

برندینگ

افزودنی در مواد غذایی

آنالیز سطح پاسخ

روش‌های میکروب‌شناسی در مواد غذایی

تعداد افراد شرکت‌کننده: ۵۰ نفر



مهندس صغری تقی‌پور



دکتر پریسا صلحی



دکتر مریم خوش‌منظر

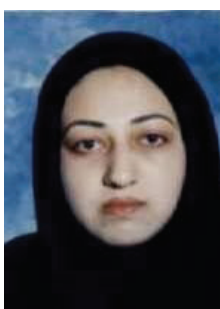
مدرسین کارگاه



دکتر لیلا بیگلر



دکتر نویده انرجان



مهندس رقیه حاتمی



مهندس ایلناز مظفریان

مرکز آموزش علمی کاربردی
گروه صنایع غذایی شیرین عسل
برگزار می کند

کارگاه های آموزشی

اصول و مبانی GMP در صنایع غذایی مدرس: دکتر پریسا صلحی زمان: ۲۴ تیرماه ۱۴۰۰	مفاهیم و الزامات ISO/IEC 17025 مدرس: دکتر مریم خوش منظر زمان: ۱۷ تیرماه ۱۴۰۰
افزودنی در مواد غذایی مدرس: دکتر رقیه حاتمی زمان: ۵ مردادماه ۱۴۰۰	تکنیک های ارزیابی حسی و روش های تحلیل نتایج آزمون های حسی مدرس: دکتر صمد بدبدک زمان: ۳۱ تیرماه ۱۴۰۰
روش های کاربردی میکروپ شناسی در مواد غذایی مدرس: مهندس ایلناز مظفریان زمان: ۲۱ مردادماه ۱۴۰۰	آنالیز سطح پاسخ مدرس: دکتر نویده انرجان زمان: ۱۲ مردادماه ۱۴۰۰
	اصول طراحی کارخانجات صنایع غذایی مدرس: دکتر بهاره دانی زمان: ۳ شهریورماه ۱۴۰۰

شهریه هر دوره با ارائه گواهینامه معتبر ۲۰۰ هزار تومان
جهت ثبت نام و کسب اطلاعات بیشتر با شماره تلفن (داخلی ۱۰۳) ۴۰-۴۴۳۲۸۸۳۸-۴۱ تماس حاصل فرمایید.
تخفیف ۲۰٪ مختص کلیه دانشجویان

مرکز آموزش علمی کاربردی
گروه صنایع غذایی شیرین عسل
برگزار می کند

کارگاه های آموزشی



اصول و فنون مذاکره حرفه ای زبان بدن
مدرس: دکتر صغری تقی پور
زمان برگزاری: ۲۷ تیرماه ۱۴۰۰

برندینگ

مدرس: دکتر لیلا بیگلر
زمان برگزاری: ۳ مردادماه ۱۴۰۰



شهریه هر دوره با ارائه گواهینامه معتبر ۲۰۰ هزار تومان
جهت ثبت نام و کسب اطلاعات بیشتر با شماره تلفن (داخلی ۱۰۳) ۴۰-۴۴۳۲۸۸۳۸-۴۱ تماس حاصل فرمایید.
تخفیف ۲۰٪ مختص کلیه دانشجویان

هسته‌های مستقر در مرکز کارنو مرکز آموزش علمی کاربردی گروه صنایع غذایی شیرین عسل

هسته نوآور ۱



سرپرست گروه: مهندس سمیرا خانجانی

عنوان طرح: استخراج رنگ های طبیعی با استفاده از
حلال های یوتکتیک طبیعی و تولید آن به صورت پودر از

طریق خشک کن انجمادی

تعداد اعضای گروه: ۵

هسته نوآور ۲

سرپرست گروه: دکتر مریم خوش منظر

عنوان طرح: استفاده از خود خنک کننده ها و عایق بندی
در بسته بندی برخی محصولات (بسته بندی فعال)

تعداد اعضای گروه: ۵



هسته نوآور ۳

سرپرست گروه: مهندس رباب سلامی

عنوان طرح: به کارگیری میکروارگانیزم های GRAS به
عنوان پروتئین تک سلولی در محصولات کیک و کلوچه

تعداد اعضای گروه: ۴



مرکز آموزش علمی کاربردی
گروه صنایع غذایی شیرین عسل
برگزار می کند



Shirin Asal
شیرین عسل

فراخوان برگزاری دوره های کوتاه مدت (تک پودمان)

عنوان

دوره ها

✓ تولید مربا و ترشحات (۱۷۶ ساعت)

✓ بسته بندی محصولات زراعی و باغی (۲۸۸ ساعت)

✓ مدیریت کار آفرینی و توسعه کسب و کار (۱۹۲ ساعت)

✓ مدیریت کیفیت آزمایشگاه براساس ISO/IEC 17025 (۲۲۴ ساعت)

✓ مدیریت بازاریابی حرفه ای (۲۸۸ ساعت)

(پیش ثبت نام)

پایه ۱۴۰۰

زمان برگزاری

جهت کسب اطلاعات و ثبت نام به سایت www.uast-sha.ir مراجعه فرمایید و یا
با شماره تلفن (داخلی ۱۰۳) ۴۰-۳۴۳۲۸۸۳۸-۰۴۱ تماس حاصل فرمایید.

Kimia Magazine

NO 19 | Summer 2021



آرشیو