

دانشگاه آزاد اسلامی واحد قوچان

جزوه درسی کنترل کیفیت

دکتر ثانی

فروردین ۱۳۸۵

مقدمه

کلمه کیفیت معادل واژه Quality در زبان انگلیسی است. این واژه از کلمه لاتین *qualitas* به معنی از چه (of what) یا از چه نوع "of what kind" گرفته شده است. در نوشته‌های باستانی این کلمه به معنی ذات یا ماهیت نیز به کار رفته است.

تعاریف مختلفی از مفهوم کیفیت وجود دارد، اما صرف نظر از تعاریف گوناگونی که برای کیفیت ارائه شده است، این کلمه برای ما مفهوم غریب و دور از ذهنی نداشته و هر یک از ما در زندگی روزمره خود به نحوی با این کلمه سروکار داریم. همه ما گرچه در بخشی از فعالیتهای تولیدی یا خدماتی یک سازمان شرکت داریم، اما در خارج از آن سازمان مصرف کننده هستیم، یعنی اجناس مورد نیاز خود را از بازار می‌خریم و در واقع مشتری آن کالا هستیم. هر مشتری هنگام خرید یک کالا یا دریافت یک سری خدمات، انتظاراتی از آن کالا یا خدمات داشته که اگر آن توقعات تأمین شود، دارای کیفیت است. پس به بیان ساده‌تر می‌توان گفت کیفیت مجموعه‌ای از مشخصات مورد انتظار مشتری از محصولات یا خدمات است که رضایت وی را فراهم نماید. یکی از تعاریف مناسب برای کیفیت یک محصول (کالا یا خدمات) عبارتست از:

« قابلیت آن جهت برآورده کردن نیازها و انتظارات مشتری »



فصل اوّل

تعاریف و دیدگاههای بزرگان کنترل کیفیت در مورد مفهوم کیفیت

در این بخش تعاریفی که از سوی مشهورترین صاحبان نظر علم کنترل کیفیت ارائه گردیده است، مورد بحث قرار گرفته است. پیش از ارائه هر یک از این تعاریف شرح حال مختصری از صاحب آن نظریه بیان گردیده است. مشاهیری که دیدگاههای آنها مورد بحث قرار می‌گیرد، عبارتند از: دمینگ، جورن، کرازبی و ایشیکاوا.

دمینگ

ویلیام ادوارد دمینگ (William Edwards Deming) در سال ۱۹۰۰ میلادی در ایالت ایوای آمریکا به دنیا آمد. وی پس از اخذ مدرک کارشناسی ارشد موفق به دریافت دکترای خود در رشته فیزیک از دانشگاه Yale در سال ۱۹۲۸ گردید. سپس تا سال ۱۹۳۹ یعنی به مدت یازده سال در وزارت کشاورزی ایالات متحده مشغول به کار شد. این مدت مصادف بود با یکی از بزرگترین تحولات نظری و علمی علم آمار، که مدیون تلاشهای فیشر در مرکز کشاورزی "Rothamstead" انگلستان بود.

از این رو علاقه و گرایش دمینگ به آمار تعجبی ندارد. این علاقه باعث شد که او زمینه کاری "Walter shewart" که بنیانگذار مفهوم کنترل کیفیت آماری است را دنبال نماید. نظریه شوارت بر مبنای تغییرات در فرآیندهای تولیدی استوار بود. دمینگ این نظریه را برای هر فرآیندی اعم از تولیدی یا غیرتولیدی، تعمیم داد. دکتر دمینگ از سال ۱۹۳۹ تا ۱۹۴۶ در مرکز آمار ایالات متحده به عنوان مشاور روشهای نمونه‌برداری اشتغال ورزید. او در این مدت در زمینه روشهای کنترل کیفیت آماری در صنایع نظامی و تبلیغاتی آمریکا کار و تحقیق می‌کرد.



پس از تشکیل اتحادیه دانشمندان و مهندسين ژاپن در سال ۱۹۵۰، دکتر دمینگ به عنوان مدرس و مشاور تکنیک‌های کنترل کیفیت آماری با ژاپنی‌ها همکاری خود را آغاز نمود. استقبال ژاپنی‌ها از نظریات، افکار و تلاشهای دمینگ به حدی بود که این اتحادیه در سال ۱۹۵۱ جایزه‌ای به نام او برای کیفیت برقرار نمود. این جایزه در صورت احراز شرایط خاصی می‌تواند به افراد یا سازمانها اعطا گردد. شرکتهایی از قبیل نیشان، تویوتا و هیتاچی این جایزه را دریافت کرده‌اند. در آمریکا نیز برخی شرکتهای موفق به اخذ جایزه دمینگ گردیدند. دکتر دمینگ تحول تازه‌ای در مفاهیم و کاربردهای روشهای کنترل کیفیت بوجود آورد. مشهورترین اثر وی کتابی است به نام "out of crisis" که در آن خلاصه‌ای از نظریات وی در مورد مدیریت کیفیت بیان گردیده است. وی در سن ۹۳ سالگی چشم از جهان فرو بست. اکنون به تعریفی که وی از کیفیت ارائه نموده است می‌پردازیم.

کیفیت عبارتست از نیازهای فعلی و آتی مشتری.

به نظر دمینگ مصرف کننده مهم‌ترین جزء از خط تولید است. کیفیت باید بر نیازهای مصرف کننده معطوف گردد، نیازهای فعلی و آتی، کیفیت نباید به صورت ساکن و ثابت در نظر گرفته شود. کیفیت پویا و متغیر است و باید منطبق با نیازها و خواسته‌های متغیر مشتریان باشد. یکی از مهم‌ترین نیازهای آتی مشتریان دوام محصولات است که باید به آن توجه خاصی نمود.

جورن

جوزف جورن (Joseph Juran) به سال ۱۹۰۴ در ایالات متحده آمریکا به دنیا آمد. وی از سال ۱۹۲۴ مشاغل مختلفی از قبیل مدیر اجرایی، استاد دانشگاه و مشاور مدیریتی داشته است. کتاب پرآوازه او به نام "Quality Control Handbook" در سال ۱۹۵۱ وی را شهره آفاق ساخت. این اثر که شاید بتوان آن را دایره‌المعارف علم کنترل کیفیت دانست و سایر کتابهای او در این زمینه یعنی طرح‌ریزی و تحلیل کیفیت (Quality planning and Analysis) و مدیریت کیفیت (Management of Quality) تا کنون به سیزده



زبان مختلف ترجمه شده‌اند. او بیشترین سهم را در تألیفات مدیریتی مربوط به زمینه‌های مختلف کیفیت دارد. او مؤلف ۱۲ کتاب مختلف مرتبط با مدیریت و کیفیت است. اکنون تعریف جورن از کیفیت را مطرح می‌کنیم.

کیفیت یعنی مناسب بوده جهت استفاده

کرازبی

فیلیپ کرازبی (Philip Crosby) نیز از جمله مشاهیر علم کنترل کیفیت است. وی به عنوان بنیانگذار مفهوم «نقص صفر» (ZD) و نیز «کار را همان اول درست انجام بده» (Do it right first time) شهرت دارد. او رئیس هیئت مدیره انجم کرازبی و رئیس دانشکده کیفیت کرازبی در فلوریدا بوده است. کرازبی تألیفات مختلفی در زمینه مدیریت و کیفیت دارد که از مشهورترین آنها می‌توان به "Quality is free", "Quality without tears" اشاره کرد. کتاب جالب دیگری از او در سال ۱۹۹۶ منتشر گردید که محتوی ۲۹۵ مورد از جملات قصار وی در زمینه مدیریت و کیفیت است. هر یک از این جملات علی‌رغم اختصار و کوتاهی، مضامین بدیع و مفاهیم عمیق و گسترده‌ای دارد. تعریف کرازبی از کیفیت اینگونه است:

کیفیت عبارتست از انطباق با نیازمندیها

کرازبی در کتاب خود به نام "Quality is free" می‌نویسد: ما باید کیفیت را به صورت انطباق با نیازمندیها تعریف کنیم. نیازمندیها باید به وضوح بیان شوند، تا مورد سوء تفاهم قرار نگیرند. سپس اندازه‌گیری‌هایی برای تعیین میزان انطباق با این نیازمندیها باید به طور مستمر صورت گیرد. عدم تطابق به مفهوم نبود کیفیت است.

ایشیکاوا

کائورو ایشیکاوا (kaoru Ishikawa) استاد سابق دانشگاه توکیو مطالعه و تحقیقات خود را در زمینه کنترل کیفیت هنگامی آغاز نمود که در سال ۱۹۴۹ به یک گروه تحقیقاتی که به منظور ارتقای کیفیت در تعداد زیادی از شرکتهای ژاپنی تشکیل گردیده بود ملحق شد. وی با اعتقاد به اینکه فعالیتهای کنترل کیفیت نباید به گروه خاصی از محققان، محدود و مختصر گردد،

سیستم جدیدی از کنترل کیفیت در سطح شرکت (Company-wide Quality Control) را پیشنهاد نمود که در آن همگی افراد یک سازمان، از مدیران رده بالا گرفته تا کارگران عادی خط، در دستیابی به کیفیت نقش دارند. کیفیت محصولات صنایع ژاپن پس از جنگ جهانی دوم تا کنون افزایش یافته و در سطح جهانی پذیرفته شده است که فعالیتهای دکتر ایشیکاوا، نقش اساسی در برقراری آنها داشته و عامل عمده‌ای در این تحول بوده است. جهت استقرار سیستم کنترل کیفیت در سطح شرکت، ایشیکاوا اقدام به تشکیل دوائر کنترل کیفیت (QCC (Quality Control Circles برای آموزش و ارتقای آگاهی کارگران خط تولید در مورد مفاهیم کنترل کیفیت نمود. این دوائر گروههای کوچکی از کارکنان یک بخش یا واحد هستند که از طریق همفکری و همیاری در جلسات و گردهمایی‌های داوطلبانه، در فعالیتهای و اقدامات کنترل کیفی شرکت می‌کنند.

از جمله مهمترین اثرات ایشیکاوا کتاب *Guide to Quality Control* و همچنین *Introduction to Quality Control* است. مشهورترین ابتکار او نمودار علت و معلول یا نمودار استخوان ماهی (Fish-bone Diagram , Cause-and-effect Diagram) است که به نام نمودار ایشیکاوا نیز شناخته می‌شود و علت اصلی شهرت وی نیز می‌باشد که ابزار بسیار سودمندی در حل مشکلات است. وی را به حق باید پدر کنترل کیفیت ژاپن دانست. او در سال ۱۹۸۴، پس از ۷۴ سال زندگی با ارزش، دیده از جهان فرو بست. تعریف وی از کیفیت عبارتست از:

کیفیت به مفهوم رضایت مشتری است

این تعریف بسیار عام، نشان می‌دهد که مهم‌ترین اصل فراهم ساختن رضایت مشتری و حفظ این رضایت است. این تعریف اساسی مفهوم مشتری گرایی است که امروزه در ژاپن و دنیای غرب و به طور کلی در سرتاسر جهان اهمیت و جایگاه ویژه‌ای دارد.

تعریف استاندارد ISO8402 از کیفیت

نتیجه فعالیتهای کارشناسان سازمان ISO در این خصوص تدوین مجموعه‌ای از کلمات و واژه‌های مرتبط با کیفیت بود که پس از تصویب نهایی با شماره ISO8402، تحت عنوان «مدیریت کیفیت و تضمین کیفیت- اصطلاحات و تعاریف» صادر و منتشر گردید. این استاندارد جهانی، در سال ۱۳۷۴ توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تحت عنوان فوق و به شماره ایران- ایزو ۸۴۰۲ تصویب و منتشر شد. طبق این استاندارد کیفیت عبارتست از:

تمامی ویژگیهای یک مقوله که در توانایی آن برای برآورده کردن نیازهای تصریح شده یا تلویحی آن مؤثر است

طبق این استاندارد، کلمه مقوله را می‌توان بصورت یک فعالیت یا یک فرآیند، یک محصول (اعم از کالا یا خدمات)، یک سازمان، یک سیستم، یک شخص و یا ترکیبی از موارد فوق تعریف کرد. نکته‌ای که در این تعریف باید به آن توجه کرد نیازهای تلویحی است که در مقابل نیازهای تصریح شده به کار رفته است. در موارد مبتنی بر قرارداد یا موارد مشمول قوانین و مقررات خاص، نیازها مشخص و تصریح شده هستند اما در سایر موارد، نیازهای تلویحی باید تعیین و تعریف شوند. همچنین نیازهای تلویحی را می‌توان به صورت نیازهایی در نظر گرفت که ممکن است مشتری از آنها بی‌اطلاع باشد، اما سازنده یا عرضه‌کننده باید آنها را در محصولات خود مد نظر قرار دهد از قبیل نیازهای مربوط به عوامل انسانی، محیط زیستی، ایمنی و....

کنترل کیفیت چیست؟

عبارت کنترل کیفیت نیز مانند کلمه کیفیت دارای تعاریف و تعابیر مختلفی است. در اینجا تنها به تعریف استاندارد ایران- ایزو

۸۴۰۲ اشاره می‌کنیم.



فنون و فعالیتهای عملیاتی که برای برآورده کردن نیازمندیهای کیفیت به کار می‌روند

در این استاندارد عبارت «نیازمندیهای کیفیت» به معنی: بیان نیازها یا تعبیری از آنها که بصورت مجموعه‌ای از نیازمندیهای کمی یا کیفی اعلام گردیده تا تحقق و بررسی ویژگی‌های یک مقوله را ممکن سازد. با توجه به این تعاریف باید دانست که کیفیت یک هدف است که باید به آن دست یافت و کنترل کیفیت روشی است که برای رسیدن به این هدف به مرحله اجرا در می‌آید. پس به اختصار می‌توان گفت: کنترل کیفیت، مجموعه اقدامات و فعالیتهایی است که برای دستیابی به کیفیت انجام می‌گردد.

تاریخچه کنترل کیفیت

کنترل کیفیت بدون تردید دارای قدمتی به اندازه خود صنعت است. از زمانی که انسان آغاز به ساخت محصولی کرد، برای کنترل کیفیت آن نیز تلاش نمود. انسانهای نخستین از همان ابتدای خلقت در موارد زیادی نظیر تشخیص مناسب بودن غذا، ابزارهای بسیار ابتدایی، پوشاک و غیره به نحوی با کنترل کیفیت سروکار داشته‌اند. از دیدگاه تاریخی تحولات عمده در روشهای کیفیت تقریباً هر ۲۰ سال یکبار رخ داده است. این تحولات را می‌توان به شرح ذیل خلاصه نمود.

اولین مرحله در توسعه مقوله کیفیت یعنی کنترل کیفیت کارگری تا پایان قرن ۱۹ میلادی، جزء لاینفک فعالیتهای تولیدی بود. در چنین سیستمی، یک کارگر یا حداقل گروه کوچکی از کارگران، مسئول ساخت کل محصول بود. لذا هر کارگری می‌توانست کیفیت کار شخصی خود را بطور کامل کنترل کند. در اوایل دهه ۱۹۰۰، کنترل کیفیت سرپرستی مطرح گردید. این دوره شاهد پیدایش مفهوم جدید کارخانه بود که در آن، عده‌ای از افرادی که کار مشابهی را انجام می‌دادند، به گروههایی تقسیم گردیده و کیفیت کار آنها توسط سرپرستی که مسئول آنان بود، کنترل می‌شد.

طی جنگ جهانی اول، سیستم تولید، بیش از پیش پیچیده شد و تعداد زیادی از کارگران را در بر گرفت که در مورد کارهای خود به سرپرستان تولید، گزارش می‌دادند. در نتیجه، اولین بازرسان تمام وقت پا به میدان گذاشتند و مرحله دوم را که می‌توان کنترل کیفیت بازرسی نامید، پایه گذاری کردند. این مرحله با تشکیل واحدهای بازرسی در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ به اوج

خود رسید. این واحدها به صورت مستقل از واحد تولید، سازماندهی شدند و وسعت آنها به حدی بود که خود دارای سرپرستانی بودند. این روال به همین منوال ادامه داشت تا زمانی که نیازمندیهای تولید انبوه، طی جنگ جهانی دوم، منجر به پیدایش مرحله چهارم کنترل کیفیت گردید که در حال حاضر آنرا تحت نام کنترل کیفیت آماری (Statistical Quality Control) می‌شناسیم. در واقع این مرحله ادامه مرحله بازرسی بود که برای کارآیی بیشتر واحدهای بازرسی بزرگ مطرح گردید. در این دوره، بازرسان به چند ابزار آماری نظیر نمونه‌گیری و نمودارهای کنترل مجهز شدند. بارزترین نقش کنترل کیفیت آماری این بود که امکان بازرسی نمونه‌ای را به جای بازرسی صد در صد بوجود آورد.

با این حال، کنترل کیفیت به بخش تولید، محدود و منحصر می‌شد و از رشد نسبتاً کندی برخوردار بود. کند بودن رشد کنترل کیفیت، ارتباط چندانی به موضوع توسعه مفاهیم تکنیکی و آماری نداشت. تکامل این مفاهیم به صورت نمودارهای کنترل و طرحهای اولیه نمونه‌گیری، خیلی زود صورت گرفت. مانع اصلی، عدم قابلیت موسسات تجاری و دولتی در اجرای مراحل لازم تناسب با یافته‌ها و داده‌های به دست آمده از فعالیتهای فنی و آماری بود.

پیشنهادهای حاصل از تکنیکهای آماری اغلب نمی‌توانست توسط ساختارهای تصمیم‌گیری موجود به مرحله اجرا درآید. این پیشنهادها مسلماً توسط گروههای بازرسی موجود یا توسط مهندسين طراح که عهده‌دار وظایف پاره وقت اشاعه و پیشبرد مفاهیم کنترل کیفیت بودند، به نحو کارآمدی به اجرا در نمی‌آمد. عملی که انجام می‌شد، اساساً همان کار بازرسی کارگاهی بود که به هیچ وجه نمی‌توانست بر مشکلات کیفیتی بزرگی که مدیران با آن مواجه بودند، غلبه نماید.

این نیاز منجر به پیدایش مرحله پنجم یعنی کنترل کیفیت جامع (Total Quality Control, TQM) گردید. این چهارچوب کیفیت جامع امکان بازننگری منظم طراحی‌ها، به منظور تحلیل نتایج فرآیند و انجام اقدامات اصلاحی در تولید یا تأمین مواد و منابع اولیه و نهایتاً توقف تولید به هنگام ضرورت را فراهم آورد.

به موازات تأثیر عمده کیفیت جامع بر روی فعالیتهای مدیریتی و مهندسی، این مفهوم زیربنایی برای تکامل و پیشرفت در دهه ۱۹۸۰ و پس از آن و مطرح شدن مفاهیمی نظیر «کنترل کیفیت جامع سازمان»، «کیفیت به عنوان یک استراتژی جدید اساسی تجارت» تشکیل داد. در دنیای تجاری امروزی کیفیت، دلخواه یا اختیاری نیست، بلکه یک اجبار و الزام است و بقا و دوام شرکتها به آن بستگی دارد.

نقش واحدها و بخشهای مختلف یک سازمان در دستیابی به کیفیت

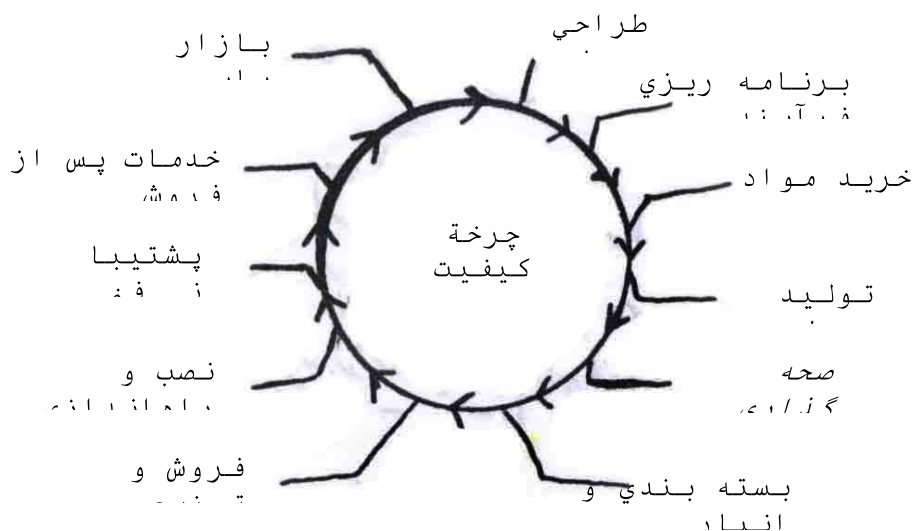
تلاش برای دستیابی کامل به کیفیت، وظیفه یک فرد یا یک واحد خاص نیست، بلکه تمامی واحدها و همگی کارکنان یک سازمان، از کارگران و کارمندان ساده گرفته تا مدیرعامل، در این امر سهیم اند. برای روشن شدن نقش و تأثیر واحدها و بخشهای مختلف یک شرکت در دستیابی به کیفیت، ابتدا مفهوم چرخه کیفیت (quality loop) را تشریح می‌کنیم. این عبارت در استاندارد ایران- ایزو ۸۴۰۲ به صورت زیر تعریف شده است:

« الگویی ذهنی از فعالیتهای متقابل مؤثر بر کیفیت در مراحل مختلف، از شناسایی نیازها گرفته تا ارزیابی اینکه آیا نیازها برآورده شده‌اند یا خیر».

شکل زیر مفهوم چرخه کیفیت را بهتر نشان می‌دهد. طبق این شکل، فعالیتهای مؤثر بر کیفیت محصولات و خدمات را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی نمود:

- ۱- بازاریابی
- ۲- طراحی و مهندسی
- ۳- خرید و تدارکات
- ۴- تولید
- ۵- بازرسی، آزمون و کنترل کیفیت
- ۶- بسته بندی و انبارداری
- ۷- فروش و توزیع
- ۸- نصب و راه اندازی
- ۹- خدمات پس از فروش





در واقع هر یک از این فعالیتها را می توان یکی از واحدها یا بخشهای سازمان، در نظر گرفت. اکنون به تشریح نقش هر یک از این بخشها که فعالیتهای مشخصی دارند، می پردازیم.

۱- بازاریابی

بازاریابی مشتمل بر فعالیتهایی نظیر تعیین نیازها و خواسته های مشتریان، شناخت وضعیت فعلی بازار فروش و غیره است. در این مرحله اگر نیازها و انتظارات مشتریان به درستی و به خوبی مشخص نگردد، نمی توان انتظار داشت که محصول تولید شده رضایت مشتری را در حد مطلوب، تأمین نماید. بنابراین اولین گام در دستیابی به کیفیت، شناخت و تعیین دقیق نیازهای تصریحی و تلویحی مشتریان است و این وظیفه به واحد بازاریابی مرتبط است.

۲- طراحی و مهندسی

کنترل کیفیت و مفهوم آن

این مرحله در واقع پلی میان بازاریابی و مرحله تولید است، یعنی نیازهایی که ضمن بازاریابی تعیین گردیده، در مرحله طراحی و مهندسی، به صورت یکسری مشخصه‌ها درآمده و تولید باید سعی نماید خود را با این مشخصه‌ها منطبق کند. حال اگر این مشخصه‌ها بر اساس نیازهای مشتریان تعیین نگردد و دقت و توجه کافی در تبدیل این نیازها به مشخصه‌های محصول اعمال نشود، محصول تولیدی منطبق بر نظر مشتریان نبوده و رضایت آنان فراهم نخواهد شد. بنابراین، فعالیتهای طراحی و مهندسی، نقش عمده‌ای در کیفیت محصول ایفا می‌نماید.

۳- خرید و تدارکات

برای ساخت هر محصول مرغوبی، مواد و ملزومات مناسب و مرغوبی باید فراهم گردد. در واقع عملیات تولید، تغییر شکل یکسری مواد اولیه به صورت مجموعه‌ای از کالاهاست که چنانچه این مواد، دارای مرغوبیت کافی نباشد، مسلماً محصول تولیدی نیز مرغوبیت نخواهد داشت. بنابراین، فعالیتهای خرید و تدارکات باید طوری انجام گردد که مواد و ملزومات مناسبی برای تولید محصول مناسب، فراهم شود.

۴- تولید

نقش فعالیتهای تولیدی اعم از برنامه‌ریزی، روشها، تجهیزات و دستگاههای تولید و غیره، در کیفیت محصول، واضح است. این مجموعه باید دارای قابلیت ساخت محصولی منطبق با مشخصه‌های تعیین شده که مطابق با نیازهای مشتریان است، بوده تا در نهایت، این محصول بتواند رضایت مشتری را فراهم آورد. هماهنگی میان فعالیتهای تولیدی و اقدامات کنترل کیفی که واحد تولید را در جهت تولید محصولات با کیفیت بهتر، هدایت می‌نماید، باید به طور خاص، مورد توجه قرار گرفته و برقرار شود.

کنترل کیفیت و مفهوم آن

۵- بازرسی، آزمون و کنترل کیفیت

نقش و تأثیر این فعالیتها بر کیفیت محصول، نیاز به شرح و بیان ندارد. این واحد مسؤلیت بررسی و کنترل انطباق مشخصه‌های واقعی محصول با مشخصه‌های تعیین شده را به عهده دارد. استفاده از روشها و تکنیکهای مناسب جهت هدایت تولید برای ارائه محصولاتی با کیفیت بهتر و بالاتر نیز به عهده این واحد است. بنابراین، هماهنگی کاملی بین فعالیت واحدهای تولید و کنترل کیفیت باید وجود داشته باشد. باید دانست که کنترل کیفیت، مانع تولید نیست، بلکه هدف آن، تولید با کیفیت بهتر و در نهایت تأمین رضایت مشتریان است.

۶- بسته بندی و انبارداری

بسته بندی و انبارداری محصول باید مانع از آسیب دیدگی کالا شود، واضح است که اگر محصولی با مشخصه‌های مورد نظر بوده، اما روش نگهداری، ذخیره‌سازی و یا بسته‌بندی آن صدمه‌ای به آن وارد نماید، تمام زحمات واحدهای قبلی به هدر می‌رود. در مورد بسته‌بندی باید به جنبه‌های ظاهری و زیبایی که در رضایت و جلب نظر مشتری، موثر است، نیز توجه نمود. بنابراین، این گزینه نیز تأثیر به‌سزایی در کیفیت و رضایت مشتری دارد.

۷- فروش و توزیع

در این مرحله، عواملی از قبیل نحوه عرضه محصول به مشتری، تحویل به موقع و بدون تأخیر و حتی برخورد صحیح و مناسب مسؤولان فروش با مشتریان می‌تواند بر رضایت مشتری تأثیر بگذارد.

۸- نصب و راه‌اندازی

نصب و راه‌اندازی و همچنین ارائه آموزش لازم به مشتریان باید بگونه‌ای باشد که محصول به بهترین وجه عمل نماید. اگر این فعالیتها به درستی صورت نگیرد، کارایی محصول کاهش یافته و در نتیجه رضایت مشتری را مختل می‌سازد.



۹- خدمات پس از فروش

خدماتی نظیر ضمانت یا گارانتی محصول، تعمیرات و سرویس به موقع و مناسب و غیره، تأثیر عمده‌ای در رضایت مشتری دارد. ارائه خدمات مناسب پس از فروش باعث ادامه خرید و مصرف کالا از سوی مشتریان شده و قابلیت فروش و رقابت بالاتری فراهم می‌شود.

در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که برای دستیابی به کیفیت و تأمین رضایت مشتری همکاری و همیاری همه واحدها و همه افراد سازمان لازم و ضروری است. بنابراین، هماهنگی کاملی میان کلیه واحدها و بخشهای سازمان باید وجود داشته باشد و هر فردی یا واحدی، تأثیر و نقش خود را بر فعالیتهای سایر افراد یا واحدها و در نهایت، بر کیفیت محصول، به خوبی درک کند. حتی اگر یکی از فعالیتهای فوق، به درستی صورت نگیرد، نباید انتظار داشت کیفیت و رضایت مشتری فراهم شود.

اهداف کنترل کیفیت

مهم‌ترین هدف عبارتست از اعمال نظارت دقیق بر تمام پدیده‌های مؤثر در تولید به نحوی که محصول در تمام شرایط و تحت تأثیر متغیرهای گوناگون همواره دارای ویژگیهای ثابت و یکنواختی باشد زیرا زمانی که مشتریان با ویژگیهای اولیه یک محصول آشنا و مأنوس شوند، تغییرات و انحرافات بعدی در محصول برای آنان غیرعادی و گاه آنرا فساد قلمداد کرده. ممکن است از ادامه مصرف آن خودداری نمایند. جلب رضایت مشتری مرهون ارائه محصول با ویژگیهای مطلوب و ثابت است و برای حصول این امر هنگام انتخاب امکانات لازم و فرآیند آنها، انواع کنترل برای نقص‌یابی و اصلاح ضروری است.

موظفین کنترل کیفیت

این امر در واحد تولیدی نمی‌تواند وظیفه یک فرد و حتی یک واحد سازمانی مستقل به نام واحد کنترل کیفیت باشد، بلکه برای حصول آن همکاری تمام واحدها و کارکنان در رده‌های مختلف ضروری است، زیرا هر یک به نوبه خود می‌تواند نقش

کنترل کیفیت و مفهوم آن

مؤثری در بهبود کیفیت ایفا نمایند، حتی رده‌های شغلی غیر تخصصی مانند: کارکنان اداری نیز در این امر مؤثرند. کارکنان قسمت بازاریابی و فروش قادر به جمع آوری نظریات مشتریان و کسب خواسته‌های آنان هستند و در واقع رابط بین مصرف‌کنندگان و واحد تولیدی می‌باشند. کارکنان این واحد با انجام آزمونهای بازاریابی، مراجعه مستقیم به مصرف‌کنندگان و خرده فروشان می‌توانند اطلاعات با ارزشی کسب نمایند و از طرف دیگر می‌توانند روش استفاده صحیح‌تر محصول را به مشتریان آموخته تا مصرف‌کننده رضایت بیشتری از محصول داشته باشد. چرخه کیفیت به طور دقیق‌تری نقش واحدهای مختلف را بیان نموده که قبلاً به آن اشاره گردید.

هزینه‌های کیفیت

برای بدست آوردن محصول مطلوب و مورد پذیرش مصرف‌کننده، تنها داشتن مواد اولیه مناسب و تکنولوژی روزآمد کافی نیست، بلکه برای ایجاد هم‌آهنگی بین عوامل مؤثر در کیفیت و پذیرش محصول توسط مصرف‌کننده لازم است سیستم‌های کنترل کیفیت و تضمین کیفیت در واحد صنعتی به کار گرفته شود. بدیهی است انجام این کار مستلزم صرف هزینه‌های زیادی است، اما بدون شک این هزینه‌ها از طریق استفاده بهتر از امکانات موجود، موجب جلب رضایت مشتریان و در نتیجه بدست آوردن بازار مصرف، مطمئن‌تر خواهد شد. محاسبات انجام شده توسط واحدهایی که این سیستم را اعمال کرده‌اند، نشان می‌دهد که صرف هر میزان هزینه برای کنترل کیفیت بین ۱۰ تا ۱۰۰ برابر برگشت دارد. ذیلاً برخی هزینه‌های کنترل کیفیت اشاره شده است.

الف- هزینه‌های سازمانی واحد کنترل کیفیت: شامل فضا، امکانات آزمایشگاهی و فنی و نیروی انسانی لازم برای کنترل و بازرسی؛

ب- هزینه‌های روزآمد کردن تکنولوژی تولید اعم از تغییر یا تبدیل خط تولید و ماشین‌ها و دانش فنی؛

پ- هزینه‌های جلوگیری از معیوب شدن کالاهای تولیدی، برگشت کالا و از دست رفتن بازار فروش؛

ت- هزینه‌های جنبی نقایص شامل هزینه‌هایی که برای جبران خسارت وارده به مصرف‌کنندگان پرداخت می‌شود؛

ث- هزینه‌های ناشی از کاهش مرغوبیت و در نتیجه نزول قیمت، در مواردی که مثلاً کالا بعنوان کالای



کنترل کیفیت و مفهوم آن

درجه یک تولید شده اما در واقع درجه ۲ یا کمتر است؛

ج- هزینه دوباره کاریها، هزینه مربوط به اصلاح کارهایی که به درستی انجام نگرفته و در نتیجه کالا بر اساس استانداردهای

مورد نظر تهیه نگردیده است و باید با دوباره کاری عملکرد را صحیح نمود؛

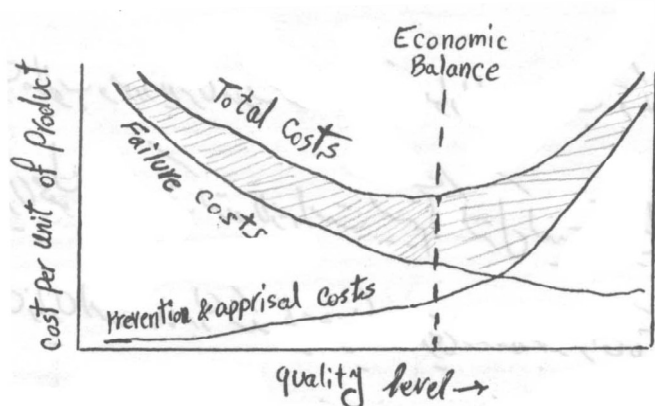
چ- هزینه‌های ضایعات، هزینه محصولاتتی که باید دور ریخته شوند؛

ح- هزینه تبلیغات برای جلب اطمینان (مجدد) مصرف کننده؛

خ- هزینه‌های ارزیابی شامل هزینه‌های ارزیابی کیفیت در هر مرحله از تولید است که بر اساس بازرسی و آزمون کالا صورت

می‌گیرد.

برای تعیین یک تعادل بهینه بین هزینه و ارزش تضمین کیفیت توجه شما را به شکل زیر جلب می‌نمائیم.



"Cost of quality"

چنانچه به سمت چپ مرز تعادل اقتصادی توجه فرمائید، مشاهده می‌گردد که تولید کننده برای کاهش هزینه‌های مربوط به

نواقص، دوباره کاریها، ضایعات. کاهش تولید و... باید متحمل هزینه‌های پیش‌گیری و ارزیابی گردد و در واقع حرکت به

سوی معایب صفر (Zero defect) که ایده جدید متخصصان آمریکایی است با هزینه همراه است. اما همراه با بهبود کیفیت

هزینه کل کاهش می‌یابد ولی بهبود کیفیت تاحدی توجیه اقتصادی دارد که همان مرز تعادل اقتصادی بوده و معیاری برای

حداقل معایب وجود دارد که پایین‌تر از آن تولید اقتصادی نخواهد بود.

فصل دوّم

عوامل مؤثر بر کیفیت مواد غذایی

واژه کیفیت از دیدگاه گروههای مختلف، مفاهیم متفاوتی دارد. مثلاً مصرف کننده بیشتر به عوامل: رنگ، طعم، بو، مزه و وضعیت ظاهری محصول توجه دارد در حالی که سازمانهای ایمنی و بهداشت مواد غذایی علاوه بر موارد فوق به عواملی مثل عدم آلودگی بخصوص و سموم ناشی از آنها و همچنین سموم شیمیایی مختلف اعم از طبیعی یا غیرطبیعی (ناشی از فرآیند) نیز توجه دارند. به طور کلی عوامل مؤثر بر کیفیت را می توان به شرح ذیل طبقه بندی نمود.

۱- عوامل شیمیایی ۲- عوامل بیولوژیکی ۳- عوامل فیزیکی ۴- عوامل حسی

عوامل شیمیایی مؤثر بر کیفیت مواد غذایی

مواد غذایی به طور طبیعی مجموعه ای از ترکیبات شیمیایی هستند که اکثراً بطور طبیعی در اندامهای گیاهی و حیوانی وجود داشته (نظیر: کربوهیدرات، پروتئین و...) و بعضی طی فرآیند ایجاد شده و یا به آنها به صورت عمدی یا غیرعمدی افزوده می شود. ذیلاً به اختصار به این عوامل اشاره می گردد.

الف- مواد مغذی

کربوهیدراتها، پروتئینها، چربیها، ویتامین ها و املاح که همگی مورد نیاز بدن انسان هستند بصورت طبیعی در مواد غذایی یافت می شوند. مصرف بیشتر یا کمتر از حد مورد نیاز هر یک از این مواد مغذی می تواند منجر به نوعی عارضه شود. اما برای اینکه یک ماده غذایی بتواند نقش خود را به خوبی در بدن ایفا کند، می بایست علاوه بر دارا بودن مواد مغذی، سالم و تازه هم باشد

زیرا در مواد غذایی زیرا در مواد غذایی تازه ویژگیهای ترکیبات مختلف کمتر تحت تأثیر قرار گرفته و دچار تغییرات کمتری می‌گردند. در همین رابطه می‌توان به دوران مختلف زندگی بشر از نظر مصرف مواد غذایی اشاره نمود.

1- Availability 2- Quantity 3- Quality 4- Quality Assurance

انسانهای نخستین با مشکل دسترسی به مواد غذایی مواجه بودند لذا به هر میزان و هر چه در دسترسشان قرار می‌گرفت می‌خوردند. بعدها کمیت بر ایشان مطرح شد و سعی می‌کردند مواد غذایی خود را برای روزها و هفته‌ها و بلکه ماههای بعد ذخیره نمایند. پس از حل این مشکل کیفیت مواد غذایی مورد توجه قرار گرفت.

در مرحله بعد تضمین کیفیت و اجرای کنترل‌های اولیه به منظور اطمینان از تولید مواد غذایی با کیفیت مطلوب مورد توجه واقع گردید و در حال حاضر به خصوص در جوامع پیشرفته ارزش غذایی اقلام مختلف مد نظر قرار گرفته است.

ب- سموم طبیعی موجود در مواد غذایی

برخی مواد غذایی بطور طبیعی حاوی ترکیباتی هستند که مصرف آنها موجب اختلالات مختلف و گاهی مرگ و میر انسان می‌شود، مانند:

۱- Enzym Inhibitors: ترکیباتی هستند که مانع اثر آنزیمهای گوارشی شده و در میان آنها Proteaz

Inhibitors حائز اهمیت بیشتری هستند. این ترکیبات در مواد غذایی مختلف مخصوصاً حبوبات مثل: نخود، لوبیا، عدس، باقلا به مقدار زیاد موجودند و مصرف آنها به دلیل عدم هضم مناسب موجب اختلالات گوارشی مثل دل درد و نفخ می‌شود. خوشبختانه بسیاری از آنها ضمن پخت کافی در اثر حرارت از بین می‌روند.

۲- ترکیباتی که مانع جذب برخی از مواد مغذی می‌شوند. ترکیباتی نظیر اسید فیتیک، اسید اگزالیک و املاح آنها در جمله این گروه قرار داشته که با آهن و کلسیم کمپکس داده و از جذب آنها توسط بدن جلوگیری می‌کنند. اگزالات در اسفناج و فیتات در آرد گندم به مقدار زیادی وجود دارند. البته فرآیند تخمیر که ضمن تهیه خمیرنان انجام می‌شود باعث از بین رفتن اسید فیتیک می‌شود. (بدلیل تولید فیتاز توسط مخمرها).

۳- سیانوژن‌ها: بعضی از مواد غذایی دارای ترکیبات سیانوری بوده که بسیار سمی بوده، بعنوان مثال «آمیگدالمین» در بادام تلخ و هسته برخی میوه‌ها مثل: زردآلو و هلو دارای مقادیری سیانور است که مصرف آنها موجب مسمومیت و حتی مرگ می‌شود.

کنترل کیفیت و مفهوم آن

۴- کوسپول: ماده شیمیایی زرد رنگی است که در تخم پنبه وجود داشته و ضمن عملیات روغن کشی تا حدود زیادی در کنجاله (۹۰٪) باقی می ماند و با توجه به مصرف کنجاله برای تغذیه دامها و طیور ضمن امکان مسمومیت و مرگ حیوان وارد شیر، گوشت و تخم مرغ شده که در صورت مصرف انسان عوارضی نظیر: کم خونی، اسهال و غیره را به دنبال خواهد داشت. البته انجام فرآیند پخت ضمن استخراج روغن تا حدود زیادی این ترکیب را منهدم می نماید.

۵- محرکهای شیمیایی: برخی مواد غذایی هستند که روی سیستم عصبی اثر گذاشته، گاهی آرام بخش بوده و گاهی محرک اند. از این گروه می توان به ترکیباتی نظیر: کافئین، تئین، تئوفیلین و تتوبرومین در چای، قهوه، فندق و... اشاره کرد.

۶- آلرژن ها: مصرف برخی مواد غذایی منجر به بروز اختلالاتی نظیر: آسم، کهیر و عوارض گوارشی در انسان می شود. می توان به بعضی از ماهی ها، تخم مرغ، گوجه فرنگی، ادویه جات، بادمجان و... اشاره کرد.

۷- گواتروژن ها (Goitrogens): بیماری گواتر یا غمباد ناشی از کمبود ید بوده و منجر به برآمدگی کردن در اطراف غده تیروئید می شود، برخی مواد غذایی به ایجاد تشدید بیماری کمک می نمایند. سردسته آنها کلم و شلغم است و شیر حیواناتی که در این مزارع چریده باشند در این بیماری مؤثر است.

ج- مواد افزودنی

۱- مواد افزودنی عمدی: این گروه شامل طیف وسیعی از مواد افزودنی است که به منظور اصلاح ویژگی های یک ماده غذایی یا اعمال ویژگی هایی مورد نظر مصرف کننده یا تولید کننده مورد استفاده قرار می گیرد. رنگهای خوراکی، شیرین کننده ها، اسانس ها، مواد معطر، ادویه و چاشنی ها، مواد سفید کننده، آنتی اکسیدانها، مواد نگهدارنده، عوامل بافت دهنده، پایدار کننده ها، امولینایرها، عوامل ضد کف و حتی مواد مغذی در این گروهند. متأسفانه برخی از این مواد سمی بوده و برخی از آنها جمع شونده (Cumulative) بوده و مقدارشان کم کم در بدن اضافه شده تا به حد لازم برای ایجاد مسمومیت برسد.

۲- مواد افزودنی غیرعمدی: این مواد شیمیایی به صورت ناخواسته، ماده غذایی به آن آلوده می شود. حشره کش ها، قارچ کشها، جونده کشها، علف هرزکشها و به طور کلی سموم دفع آفات نباتی که در کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرند، آنتی بیوتیکها (در صنعت شیر)، آلودگی به عناصر کمیاب (Trace elements) مثل: جیوه، سرب، ارینگ و... در این گروهند.

۳- آلودگی شیمیایی طی فرآیندهای مختلف: ضمن تولید و فرآوری برخی مواد غذایی امکان آلودگی شیمیایی ناشی از کاربرد برخی مواد شیمیایی وجود دارد مانند آلودگی روغن هیدروژنه به نیکل یاس.

۴- دود دادن مواد غذایی: یکی از قدیمی‌ترین روشهای نگهداری مواد غذایی است که علاوه بر افزایش مدت ماندگاری، طعم مناسبی ایجاد می‌نماید، نظیر: برنج، گوشت و ماهی دودی، دود حامل ترکیبات شیمیایی متنوعی است و بسته به نوعی چوب مورد استفاده امکان وجود ترکیبات مضر وجود دارد.

۵- پرتو دهی: در صنعت غذا از اشعه‌های یونیزه کننده حاصل از ^{60}Co ، ^{137}Cs به جهات مختلفی استفاده می‌شود. پاستوریزاسیون، استریلیزاسیون و جلوگیری از جوانه‌زدن سیب‌زمینی و پیاز از جمله این موارد است. این عمل ضمن تأثیرات مثبت تولید رادیکال آزاد و همچنین ایجاد تغییرات نامطلوب در ساختمان پروتئین‌ها، کربوهیدراتها، چربیها، پیگمان و مواد معطر می‌کند، برای کاهش اثرات منفی تشعشع این عمل بایستی تحت حلاء انجام گیرد.

۶- آلودگی مواد غذایی به فلزات سنگین: چنانچه سطوحی که مواد غذایی در ارتباط با آن قرار می‌گیرند، حاوی فلزات سنگین نظیر: سرب، قلع و... باشند به تدریج این عناصر وارد مواد غذایی می‌شود و بدلیل اینکه کومولاتیو می‌باشند پس از مدت زمانی اثرات منفی خود را در بدن انسان نشان می‌دهند. پس بر حسب نوع ماده غذایی سطوح مناسب باید تعیین شود.

عوامل بیولوژیکی مؤثر بر کیفیت مواد غذایی

الف- میکروارگانیسم‌ها: که به طور مفصل در این رابطه در بحث میکروبیولوژی مواد غذایی صحبت شده است.

ب- آنزیم‌های طبیعی موجود در مواد غذایی: آنزیمها یکی از مهم‌ترین دلایل افت کیفیت و یا فساد برخی مواد غذایی می‌باشند. آنها یا ناشی از فعالیت میکروارگانیسمها بوده و یا اینکه به صورت طبیعی در مواد غذایی یافت می‌شوند. لذا جهت افزایش مدت نگهداری مواد غذایی ضمن از بین بردن میکروارگانیسمها به انهدام آنزیمها نیز توجه می‌شود. بطور کلی می‌توان گفت که مقاومت آنزیمهای میکروبی در برابر شرایط نامساعد نسبت به آنزیمهای طبیعی به مراتب بیشتر است. بعنوان مثال می‌توان به پیاز و پروتئاز تولیدی توسط باکتریهای سرمادوست اشاره نمود.

کنترل کیفیت و مفهوم آن

فعالیت پلی فنل اکسیداز نیز که در سیب و گلابی می‌باشد منجر به واکنش قهوه‌ای شدن و افت کیفیت می‌شود. پیکتیناز در آب سیب و مرکبات مثال دیگری از این گروه است. برای از بین بردن فعالیت آنزیمی از فرآیندی به نام (Blanching) استفاده می‌شود.

ج- واکنشهای متابولیک: سبزیها، میوه‌ها و بعضی از دانه‌ها نظیر: دانه گندم بدون فعالیت نیستند بلکه دارای فعالیت‌های حیاتی بوده و زنده هستند. رسیدن برخی سبزیجات و میوه‌جات پس از برداشت، تغییر رنگ و تنفس آنها که با تعریق همراه است از علائم این فرآیند حیاتی است. برای جلوگیری از این واکنشها می‌بایست این محصولات را تحت شرایط کنترل شده (انبارهای کنترل شده) نگهداری نمود تا از افت کیفیت جلوگیری شود. نگهداری سیب‌زمینی در دماهای بالا به دلیل تبدیل نشاسته به قند مانع تولید چپیس دلخواه ضمن فرآیند می‌شود. فراهم آمدن شرایط تنفس محصول به تدریج موجب تجزیه ترکیبات غذایی، تبخیر رطوبت و کاهش وزن می‌شود.

د- حشرات و جوندگان: حشراتی از قبیل شته گندم و برنج، کرم سیب و سایر میوه‌ها، مورچه، سوسک، ملخ، جوندگان و پرندگان یا خود مواد غذایی را مصرف می‌کنند و یا آنها را به محصولات خود آلوده می‌کنند و یا اینکه عامل انتقال میکروبها به مواد غذایی شده و از این طریق در فساد آنها مؤثرند.

عوامل فیزیکی مؤثر بر کیفیت مواد غذایی

طی سالهای اخیر توجه بیشتری به عوامل فیزیکی معطوف گردیده است که شامل فاکتورهایی نظیر: رنگ، ظاهر، بافت، ویسکوزیته، قوام و رفتار حرکتی (Rheological behavior) می‌باشد.

مواد غذایی دارای فازهای مختلفی اعم از جامد، مایع و گاز می‌باشند. بنابراین ویژگیهای بافتی و ظاهری آنها تحت شرایط مختلف محیطی (نظیر دما و رطوبت) و مکانیکی تفاوت دارد. با تغییر نسبت این فازها و یا استفاده از برخی عوامل نظیر بافت دهنده‌ها، امولیفایرها، شیرین‌کننده‌ها و... می‌توان بافت مطلوب را بدست آورد. اما چگونه می‌توان بافت را ارزیابی نمود؟ از چه ابزار و واحدهایی می‌توان استفاده کرد تا ویژگیهای بافتی دو ماده غذایی را با یکدیگر قیاس نمود؟ مطالعه رفتار حرکت مواد

غذایی مختلف، تحت علمی به نام علم «رئولوژی» مورد بررسی قرار می‌گیرد که دامنه گسترده‌ای داشته و مواد غذایی با رفتار حرکتی مختلف نظیر: نیوتونی، پلاستیکی، سودوپلاستیکی، دایلاتانت، فیکسوتروپ و رئوپکسی را شامل می‌شود که مجال بحث در ارتباط با آن نیست.

الف- ویسکوزیته و قوام (Viscosity & Consistency). از جمله مهم‌ترین مشخصات ظاهری مواد غذایی نظیر: سوپ، آبمیوه، خامه، مربا، ژله، روغن، شیر، شکلات و... می‌باشد. سنجش ویسکوزیته جهت انتخاب مواد اولیه و چگونگی انجام مراحل مختلف فرآیند ضروری است. ویسکوزیته یعنی مقاومت داخلی قسمت‌های مختلف ماده در مقابل حرکت.

روشهای سنجش ویسکوزیته:

۱- بوسیله پیپت: در این روش زمان تخلیه حجم معینی از محصول از طریق لوله با قطر و طول معین بعنوان شاخصی از ویسکوزیته در نظر گرفته می‌شود. «ویکومترا سوالد» که وعی پیپت حبابدار است از جمله پیپت‌های مدرن در این روش اندازه گیری است.

۲- روش استفاده از زمان ته نشین شدن وزنه در ماده: در این روش زمان لازم برای اینکه وزنه‌ای از سطح محصول مورد آزمایش به ته آن برسد. اندازه گیری می‌شود. وزنه ممکن است به شکلهای مختلف و جرمهای متفاوت باشد. به این روش سنجش (Falling weight viscometer) گویند و یکی از انواع آن (The Gardener Mobil meter) می‌باشد. در این روش محاسبه بر مبنای وزن گلوله و زمان حرکت آن بین دو نقطه سنجش بر فاصله طی شده صورت می‌گیرد. بخش ماده مورد آزمایشی را می‌توان به منظور جلوگیری از خطای احتمالی داخل آب با دمای معین قرار داد. از این روش برای سنجش ویسکوزیته مواد ویسکوز مانند: خامه، شربت‌های غلیظ، روغن، سس مایونز و... استفاده می‌کنند.

۳- روش استفاده از استوانه متحرک: اساس آن از مقاومت مواد در مقابل چرخش استوانه‌ای که داخل آن حرکت می‌کند، می‌باشد. دستگاه دارای موتوری است که می‌توان نیروی آن برای چرخش استوانه را تعیین نمود.

۴- دستگاه فارنیوگراف: بیشتر برای تعیین قوام و ویسکوزیته خمیر استفاده می‌شود. این دستگاه شامل یک مخلوط کن دو جداره است که مقدار معینی آرد با روش مکانیکی حفظ نماید. به تدریج که خمیر در دستگاه شکل می‌گیرد، در مقابل پره‌های

مخلوط کن مقاومت کرده که این مقاومت مبین ویسکوزیته خمیر بوده و در قسمت ثبات معین می‌شود به این ترتیب زمان عمل آمدن خمیر که عبارتست از رسیدن به ویسکوزیته معین تعیین می‌شود. این کیفیت تابع مقدار آب مصرف شده در تهیه خمیر است و هر چه میزان آب جهت رسیدن به ویسکوزیته معین بیشتر باشد، آرد قوی‌تر است از این دستگاه برای تعیین خصوصیات زیادی از آرد استفاده می‌شود که مهم‌ترین آنها عبارتند از: درصد جذب آب، زمان عمل آوری خمیر، مقاومت خمیر و تناسب آرد برای تولید فرآورده‌های مختلف.

۵- دستگاه **Penetrometer**: برای تعیین مقاومت مواد غذایی مختلف مثل میوه‌جات (سیب، گلابی و...)، ژلاتین و... استفاده می‌گردد. (**Bloom Gelometer**) یکی از انواع آن است که برای تعیین قدرت «ژل» استفاده می‌شود.

۶- استفاده از خاصیت پخش مواد: زمان لازم برای جریان یافتن مواد در فاصله معین یکی از راههای تعیین ویسکوزیته برخی فرآورده‌ها نظیر: رب گوجه فرنگی، انواع سس و پوره است. از مهم‌ترین انواع این دسته (**Bostwick Consistometer**) است که در آن فاصله‌ای که مواد در اثر وزن در زمان معینی روی سطح صاف ظرف نیم استوانه‌ای شکل طی می‌کنند تعیین و بوسیله آن ویسکوزیته مشخص می‌شود. در این دستگاه ماده غذایی ابتدا پشت تیغه‌ای نگهداری شده و پس از رسیدن به حجم معین، تیغه را آزاد می‌کنند. زمان و طول مسیر حرکت ماده روی سطح صاف سنجیده می‌شود.

ب- به منظور بهبود ویژگیهای مواد غذایی مختلف از افزودنیهای گوناگونی استفاده می‌شود:

۱- امولسیفایرها (**Emulsifier**): این اصطلاح ترکیبات شیمیایی را مشخص می‌کند که قادر به ایجاد اموسیون (تعلیق یک مایع در مایع دیگر به صورت ذرات ریز پراکنده) یا پایدار کردن اموسیونها یا کف با عمل روی سطوح مشترک می‌باشند.

اصطلاحات دیگری برای این گروه افزودنیها مورد استفاده قرار گرفته است، نظیر: **surface active agents**,

Emulsifying agents, surfactants این ترکیبات انواع گوناگونی از قبیل: کاتیونی، آنیونی، غیریونی،

امفوتریک و زوئی تریونیک (بخش فعال دارای بار مثبت و منفی است) دارد. کلیه اموسیون کننده‌های غذایی مورد استفاده در

امریکا تابع مقررات اداره غذا و داروی آمریکا (**FDA**) هستند. در اروپا تابع قانون اتحادیه اروپا بوده و با شماره‌ای همراه

با حروف **E** مشخص می‌شود. بسیاری از کشورهای دیگر از مقررات کمیسیون غذایی **WHO/FAD** استفاده می‌کنند.

لستین، منو و دی گلیسریدها و استرهای دی استیل تارتاریک اسید منو و دی گلیسریدها همگی **Gras** هستند، در نتیجه از آنها می توان تقریباً در کلیه مواد غذایی به هر میزانی استفاده نمود. اموسیون کننده‌ها ممکن است در مواد غذایی مختلف عهده‌دار فعالیتهای مختلفی باشند. مهم ترین آنها عبارتند از: کاهش کشش سطحی در سطوح مشترک روغن و آب، واکنش با پروتئین‌ها (بهبود بافت در فرآیندهای پروتئین مانند نان)، اصلاح بافت، ایجاد کف و... از انواع سنستیک می توان به منو و دی گلیسریدهای اتوکیل، استرهای سورپیتان و... اشاره کرد. امولیفایرها در بستنی، فرآورده‌های آردی، مارگارین، شورتینینگ، شیرکائو، آدامس، شکلات، مواد غذایی فوری و... جهت بهبود کیفیت، مورد استفاده قرار می گیرند.

۲- هیدروکلوئیدها، پلیمرهای محلول در آب بوده که قادر به سفت شدن و تشکیل سیستم‌های آبی ژله‌ای می باشند. مصرف این ترکیبات بطور معمول سالانه ۳-۲٪ افزایش نشان می دهد. از جمله این ترکیبات می توان به صمغ‌های مختلف نظیر: صمغ عربی، گزانتان، آگار، کاراگینان، آمزینات و همچنین عوامل پروتئینی مثل کازئینات، پروتئین آب پنیر و نیز پکتین و مشتقات آن اشاره کرد. از پکتین در تهیه فرآورده‌های نظر مربا، نوشیدنیهای میوه‌ای، فرآورده‌های شیری و قنادی و سس استفاده کرد که نقش سفت کننده (**Ticking agent**)، پایدار کننده (**stabilizer**) و غلیظ کننده‌گی دارند. کاراگینان در تهیه بستنی، شیرکائو، مربا، پوشش روی کیک و... بکار می رود. کربوکسی متیل سلولز نیز که یکی دیگر از هیدروکلوئیدها می باشند در تهیه بستنی، خمیر کیک و بیسکویت، شربت‌ها و... مورد استفاده دارد. این مثالها گوشه‌ای از کاربرد هیدروکلوئیدها در صنعت غذا جهت بهبود ویژگیهای کیفی فیزیکی مواد غذایی بوده و کاربرد آنها بسیار گسترده می باشد.

۳- عوامل حجم دهنده (**Bulking agent**): به منظور کاهش کالری مواد غذایی عموماً از موادی جایگزین به جای شیرین کننده‌ها و چربیها استفاده می شود. این عوامل چنانچه فقط حجم ماده غذایی را زیاد کند، عوامل حجم دهنده غیر کاری (**Non-Functional Bulking Agents**) و اگر ویژگیهای دیگری نیز داشته باشند، عوامل حجم دهنده کاری گویند. از جمله این ویژگیها: به ایجاد شیرینی، عطر و طعم، احساس دهان و... می توان اشاره کرد.

الکلهای قندی نظیر: لاکتیتون و مالتیتول، پلی اولها نظیر: سوربیتول و مانیتول: جایگزینهای چربی نظیر نشاسته اصلاح شده از جمله این گروهند که در تهیه فرآورده‌های آردی، شیرینی جات، دسرها، سس‌ها و... به کار می روند. موارد ذکر شده در بالا

کنترل کیفیت و مفهوم آن

راجع به عوامل مؤثر در ویژگیهای مواد غذایی بسیار مختصر بیان گردید و شامل گروههای دیگری نظیر: عوامل ضد کف و ضد چسبیدن، مواد رنگی، ترکیبات معطر کننده، شیرین کننده‌ها و... بوده که هر یک مبحث بسیار گسترده‌ای را شامل می‌شود.

عوامل حسی

در سالهای اخیر مورد توجه زیادی قرار گرفته‌اند زیرا به تجربه ثابت شده است که دو ماده غذایی که دارای ترکیب ثابتی هستند، مقدار پذیرششان توسط مصرف کننده متفاوت است. حواس سنجی یا ارزیابی حسی مواد غذایی (sensory Evaluation of food) به روشهایی گفته می‌شود که در آنها به جای دستگاه و ابزارهای اندازه‌گیری از حواس پنجگانه انسان برای پذیرش ماده غذایی استفاده می‌شود. این روشها را (organo leptie) هم می‌گویند. و (organ) هر دو به معنی حس است و (Leptikos) به معنی «مورد پذیرش» گرفته شده است. البته این روش برای ارزیابی غذا دارای محدودیتهای زیادی است زیرا حساسیت حواس انسان از یکطرف تابع عواملی مثل: نژادی، فردی، فیزیولوژیک، جنس و ابتلاء به بیماریهاست و از طرفی تحت تأثیر عوامل محیطی مانند: گرما و سرما، نور، فشار، عوامل روانی، اجتماعی، فرهنگی، مذهبی، عادات و سلیقه‌ها می‌باشد.

روشهای حسی بیشتر در موارد فوق کاربرد دارند:

الف- زمانی که ارزیابی فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک شناخته شده. به تنهایی کافی نباشد؛

ب- زمانی که ویژگیهای وصفی (Attributes) مورد ارزیابی باشد؛

ج- زمانی که ویژگیهای کمی، قابل اندازه‌گیری نباشد.

آشنایی با حواس انسان

مهمترین حواسی که در ارزیابی‌های حسی دخالت دارند، عبارتند از: چشایی و بویایی، البته سایر حواس نیز تا حدودی بر حسب نوع ماده غذایی، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

الف- حس چشایی: شامل تعدادی پرزهای چشایی (Taste Buds) می‌باشد که روی زبان قرار گرفته‌اند و شامل چهار نوع مختلف است:

۱- پرزهای رشته‌ای شکل (Filiform): ۷۰٪ پرزهای چشایی هستند؛

۲- پیاله‌ای (circumvallated): به صورت عدد ۷ در عقب زبان و درشت‌تر از قبلی‌ها؛

۳- جامی شکل (foliate):

۴- قارچی شکل (fungiform).

پرزهای چشایی مزه (Taste) ماده غذایی را تشخیص می‌دهند. همچنین در احساس زبری، نرمی، سختی، قابض بودن و... که همان احساس دهانی (Mouth Feet) است، مؤثرند. درک بهتر طعم (Flavour) ماده غذایی با کمک حس بویایی میسر می‌شود. در واقع طعم شامل بو (Odour) و مزه است. پرزهای چشایی توسط عوامل گوناگونی تحریک می‌شوند که می‌توان آنها را به چهار گروه تقسیم بندی نمود:

الف- عوامل ایجادکننده طعم شیرینی (sweet taste): مهمترین آنها شامل کربوهیدراتهای ساده مثل: گلوکز، ساکارز و قندهای مصنوعی مانند ساخارین، آسپارتام، سیکلاماتها، اسیدهای آمینه نظیلایسین، می‌باشد. این مواد طعم شیرین ایجاد کرده و مصرف این گروه ساکارز است که برای تعیین میزان حساسیت حسی چشایی و سنجش شیرینی سایر عوامل شیرین کننده از آن به عنوان مبنا استفاده می‌کنند. حضور این ماده در مواد غذایی در حد ۰/۰۱ مولار قابل تشخیص است طعم شیرینی بیشتر در نوک زبان حس می‌شود و زمان لازم برای درک آن ۰/۴۴۶ ثانیه است.

ب- عوامل ایجاد کننده طعم شور (saline taste): طعم شور از خواص الکترولیتها و تابع یونیزاسیون مواد است که بوسیله برخی نمکهای آلی و معدنی حس می‌شود. حضور یونهای SO_4^{2-} , NO_3^- , I^- , Br^- , d^- باعث ایجاد مزه شور می‌شود اما بالا بودن مقادیر آن منجر به احساس تلخی خواهد شد، در حالیکه بالا بودن میزان یونهای Li^+ , Na^+ منجر به غالب شدن مزه شوری می‌شود. شاخص این گروه Nacl بوده و اگر مقدار آن در ماده غذایی به حد ۰/۰۱ مولار برسد. مزه شوری، ظرف ۰/۳۰۷ ثانیه حس خواهد شد. شوری در اطراف و نوک زبان احساس می‌شود.

ج- عوامل ایجاد کننده طعم ترش (Sour taste): این احساس به میزان اسیدی بودن محیط و حضور یون H^+ بستگی دارد. شاخص این گروه اسید سیتریک بوده که حضور آن در مواد غذایی به میزان ۰/۰۰۲۳ مولار قابل تشخیص و برای درک

کنترل کیفیت و مفهوم آن

آن زمانی حدود ۰/۵۳۶ ثانیه لازم است. این مزه در اطراف زبان حس می‌شود. وجود عوامل شوری باعث کاهش حس طعم ترشی می‌شود.

د- عوامل ایجاد کننده طعم تلخ (Bitter taste): مزه تلخ در اثر آکالوئیدها مثل کینین (Quinine)، بروسین (Brucine)، نمکهای با وزن ملکولی بالا و برخی کاتیونها (Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+) ایجاد می‌شود. این طعم در انتهای زبان حس شده و مصرف این گروه کافئین است که مقدار ۰/۰۰۷ مولار آن ظرف مدت ۱/۰۸۲ ثانیه قابل تشخیص است.

علاوه بر ۴ مزه اصلی ذکر شده، طعم‌های دیگری نظیر، طعم فلزی، تند، آفتابی، علفی، لوبیایی و... نیز ممکن است در مواد غذایی باشد که بیشتر ناشی از فساد آنها می‌باشد.

ب- حس بویایی: دریافت کننده‌های این حس، سلولهای ناحیه مخاط زرد یا مخاط بویایی هستند که در بالای بینی قرار دارند. سلولهای بویایی سلولهایی با دنباله سیتوپلاسمی نازک و بلند بوده که هنگام تماس با عوامل مؤثر در بو، تحریک شده و این تحریک توسط تارهای عصبی به پیاز بویایی و از آنجا توسط عصب بویایی به مغز هدایت می‌شود. این سلولها حدود ۲۰ میلیون بوده که تحریک چند تای آنها منجر به استشمام بو می‌شود. عوامل مؤثر در بو ترکیباتی با وزن ملکولی پائین بوده که به راحتی از ماده غذایی ساطع می‌شود. آستانه بویایی به مراتب کمتر از آستانه چشایی است و در حالیکه سلولهای چشایی قادر به درک چند طعم محدود هستند، سلولهای بویایی قادر به تشخیص حدود ۱۰/۰۰۰ بو از یکدیگرند. هنگام مصرف ماده غذایی و زمان جویدن، عوامل مؤثر در بو به مقدار بیشتری آزاد شده و از طریق هوای خروجی از دهان وارد بینی شده و در معرض سلولهای بویایی قرار می‌گیرد. آلوئیدها، کتون‌ها، ترکیبات گوگردی فرار، الکلها و آمین‌ها از جمله عوامل مؤثر در احساس بو می‌باشند.

ج- سایر حواس (لاسه، بینایی، شنوایی)

از این حواس برای قضاوت‌های متفرقه استفاده می‌شود. حس لامسه و ویژگیهایی مانند: نرمی، زبری، سختی، چسبندگی، گرمی، سردی و بافت را تشخیص می‌دهد.

حس بینایی تا حدودی روی سایر حواس اثر می‌گذارد. مثلاً، یک ماده غذایی با ترکیب یکسان اگر به رنگ صورتی باشد، شیرین‌تر حس می‌شود و چنانچه به رنگ قرمز یا قهوه‌ای باشد، شیرینی کمتری حس خواهد شد.

حس شنوایی هم در ارزیابی و انتخاب گاهاً مورد استفاده قرار می‌گیرد. صدای جویدن و شکسته شدن برخی مواد نظیر: پفک، بیسکویت، ویفر، چیپس عامل مهمی در انتخاب است. از انعکاس صدای ضربه به میوه‌هایی مثل هندوانه می‌توان به رسیده بودن آن پی برد. بر همین اساس دستگاههایی ساخته شده که رسیدن میوه را نشان می‌دهد.



فصل سوم

ارزیابی حسی مواد غذایی

تجزیه و تحلیل حسی، علمی است چند بعدی که ویژگیها و قابلیت پذیرش محصولات غذایی و همچنین بسیاری از مواد دیگر را به کمک حواس بینایی، بویایی، چشایی، شنوایی و لامسه اعضای گروه ارزیابی، تعیین می‌کند. هیچ وسیله ای نیست که بتواند جایگزین پاسخ انسان، ابزار اصلی ارزیابی در هر آزمون حسی شود و یا آن را تکرار کند. تحلیل حسی در زمینه‌های مختلفی مانند: بهبود، توسعه و تکمیل محصول، کنترل کیفیت، مطالعات انبارداری و توسعه و تکمیل فرآیند قابل استفاده است. اگر هدف، دستیابی به نتایج معتبر است باید به گروه ارزیابی مانند یک وسیله علمی رفتار شود. آزمونهایی که در آنها از گروه ارزیابی حسی استفاده می‌شود، باید تحت شرایط کنترل شده با به کارگیری طرحهای علمی و عملی، روشهای آزمون و تجزیه و تحلیل آماری مناسب هدایت شود. فقط در این صورت است که تجزیه و تحلیل حسی می‌تواند داده‌های ثابت و قابل تکرار ارائه کند.

گروه ارزیابی حسی جهت انجام ارزیابی (S.E. Panel Test): در بیشتر واحدهای تولیدی که طعم، بو، رنگ، مزه و ویژگیهای فیزیکی تولیدات آنها مهم است از تعدادی حدود ۵ الی ۲۵ نفر و حتی گاهی بیشتر، ارزیاب استفاده می‌گردد تا بسته به مورد و میزان حساسیت حواس مختلف از آنان برای موارد مختلف استفاده شود.

نحوه انتخاب ارزیابها: برای بدست آوردن نتایج معنی‌دار از آزمونهای حسی لازمست در انتخاب اعضاء پانل دقت کافی به عمل آید؛ مانند: محدوده سنی، جنسیت، حالات فیزیولوژیک (مثل بارداری)، عدم ابتلاء به بیماریهایی که حواس را تحت تأثیر قرار می‌دهند، عدم اعتیاد، عدم استعمال دارو، آلرژیها، عادات و باورهای غذایی خاص و

بعد از گزینش ارزیابها و قبل از شرکت آنان در آزمونهای حسی مربوطه لازم است:

کنترل کیفیت و مفهوم آن

- ۱- به کلیه آنان تعلیم‌های لازم برای ارزیابی دقیق داده شود؛
- ۲- اهمیت آزمون برای آنان توجیه شود؛
- ۳- دقت در قضاوت آنان پس از طی آموزشهای اولیه تعیین شود؛
- ۴- ارزیابی میزان دقت قضاوت آنان در شروع کار و در فواصل زمانی مختلف سنجیده شود؛
- ۵- انگیزه‌های کافی در آنان ایجاد شود؛
- ۶- قبل از شرکت در آزمون، آمادگی آنان از نظر فیزیکی و روانی ارزیابی شود؛
- ۷- در هر بار قبل از تست (حتی برای افراد با تجربه قبلی) نکات اصلی آزمون بر ایشان یادآوری شود.

مکان ارزیابی حسی

آزمونهای حسی را نمی‌توان در هر جا بدون فراهم بودن شرایط لازم برای این کار انجام داد، بلکه برای این منظور باید از جایی دور از عوامل مخل در ارزیابی استفاده شود. این مکان باید دارای شرایط زیر باشد.

الف- مجهز به سیستم تهویه مؤثر باشد تا بوهای مزاحم از محیط آزمون خارج شوند؛

ب- مجهز به سیستم‌های گرمایش و سرمایش مؤثر باشد و ارزیابها در آنجا احساس آرامش کنند؛

ج- مجهز به سیستم میزان نور استاندارد از نظر منبع و شدت و ضعف باشد؛

د- مجهز به سیستم نور مصنوعی در رنگهای مختلف باشد؛

ه- دور از سر و صدا و جریانهای نامنظم هوا و بوهای مزاحم باشد؛

و- مجهز به میز و صندلی مخصوص و راحت و سایر وسایل پذیرایی باشد؛

ز- مجهز به سیستم دهان شویی مخصوص باشد؛

ح- مجهز به سیستم وسایل سرد یا گرم نگاهداشتن مواد غذایی و غذاهای مورد ارزیابی باشد؛

ی- برای ارزیابهای مشابه هر بار از امکانات یکسان استفاده شود.

مجموعه وسایل و تجهیزات لازم در اتاقک کوچکی به نام **S.E.Boots** و مانند باجه تلفن باز قرار می‌گیرد. این اتاقکها

باید به صورت موازی و پهلو به پهلو یا دور یک ستون و یا روبه‌روی همدیگر به صورت کاملاً مجزا قرار می‌گیرند تا به نحو

کنترل کیفیت و مفهوم آن

مؤثرتری از امکانات مشترک استفاده نمایند و همزمان باید شرایطی ایجاد شود که ارزیابها نتوانند با یکدیگر مشورت و تبادل نظر نمایند.

شرایط انجام آزمونهای حسی

- ۱- گزینش ارزیاب مناسب از جمع ارزیابها با تعداد مشخص معمولاً ۶ نفر؛
- ۲- تکرار نکات اصلی و مهم تعلیمات قبلی و مؤثر در ارزیابی؛
- ۳- تفهیم روش آزمون و پرسشنامه‌های مربوطه؛
- ۴- حصول اطمینان از آمادگی فرد ارزیاب برای ارزیابی (عدم مصرف دارو، سیگار، عطریات، سلامت کامل جسمی و روانی)؛
- ۵- انتخاب زمان مناسب برای انجام آزمون که باید زمانی انجام شود که ارزیاب نه بیشتر از حد گرسنه باشد، نه اشباع، نه خسته و خواب آلود باشد و نه اشتغالات فکری و روانی دیگری داشته باشد.
- ۶- به ارزیابها باید گفته شود که مواد غذایی مورد ارزیابی را اول به دقت مشاهده کرده، بعد بوئیده و بعد در دهان به خوبی جوئیده، در صورت لزوم لقمه را گلوله کرده و بین زبان و سقف دهان آزموده، مزه مزه کرده و... و بعد از اتمام کار آن را از دهان خارج کرده، بعد دهان را با آب ولرم شستشو داده و آزمون را تکرار نماید؛
- ۷- برای امتیازدهی باید زمان محدود و معینی اختصاص داده شود تا از دخالت وسوسه‌های بی‌جا در ارزیابی یا شتابزدگی در آن جلوگیری شود؛
- ۸- برای ارزیابی دقیق باید از لوازم و تجهیزات و محل یکسان استفاده شود؛
- ۹- ترجیحاً در هر ارزیابی نباید بیش از دو نمونه در اختیار ارزیاب قرار گیرد.

پرسشنامه‌های ارزیابی حسی

تهیه و تدوین آنها کار مشکلی است و نتیجه ارزیابی را به مقدار زیادی تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای تدوین آن باید نکات زیر رعایت شوند:

✓ هر پرسشنامه باید دارای رمز خصوصی باشد؛

کنترل کیفیت و مفهوم آن

- ✓ بر اساس اطلاعات علمی همه جانبه و تجربیات کافی تنظیم شود؛
- ✓ عاری از هر گونه ابهام باشد؛
- ✓ واقع بینانه باشد؛
- ✓ در تدوین آن از لغات مناسب استفاده شود؛
- ✓ از به کار بردن لغات و اصطلاحات نامأنوس، پیچیده و دوپهلو (stereotype) خودداری شود و اطمینان حاصل گردد که سؤاها، مفاهیم متفاوت را القاء نکنند؛
- ✓ تقدم و تأخر سؤاها سنجیده باشد؛
- ✓ سؤاها نوعی طرح شوند که با و یا بدون اظهار نظر پاسخ داده شوند؛
- ✓ در تنظیم آنها از جملات کوتاه، ساده و قابل فهم استفاده شود؛
- ✓ تا حد امکان محتوی سؤاهاى تأییدی باشد؛
- ✓ طوری تنظیم شود که موارد تناقص در پاسخها مشخص گردد.

انواع پرسشنامه

بسته به نوع ارزیابی، پرسشنامه آزمونهای حسی به طوری تنظیم می شوند که پاسخ آنها به یکی از اشکال زیر باشد:

- ۱- بله و خیر (بدون اظهار نظر اضافی)؛
- ۲- غلط و صحیح (بدون اظهار نظر اضافی)؛
- ۳- یک جوابی؛
- ۴- چند جوابی؛
- ۵- جواب تشریحی (که در آن ارزیاب باید ویژگیهای مواد مورد ارزیابی را شرح دهد)؛
- ۶- جواب ترجیحی (که در آن باید نمونه‌های برحسب ارجحیت ارزیاب مرتب شود)؛
- ۷- امتیاز دهی (ارزیاب باید به نمونه‌ها امتیازهایی از یک تا پنج یا یک تا نه و غیره بدهد)؛
- ۸- ترتیبی (ارزیاب باید نمونه‌ها را به ترتیب شدت و ضعف ویژگی مورد بررسی ارزیابی و مرتب نماید)؛



۹- پرسش‌نامه‌هایی که در آنها میزان پذیرش با صفاتی مانند: «بد»، «ضعیف»، «قابل قبول»، «متوسط» و... بیان می‌شود؛

۱۰- پرسشنامه‌هایی که در آنها دفعات مصرف یک کالا توسط مصرف کننده بیان می‌شود و برای بیان آنها از کلماتی

مانند: «همیشه»، «اغلب موارد»، «خیلی وقتها» و... استفاده می‌شود.

گروه‌های ارزیابی حسی

بسته به گزینش ارزیابها و نحوه شرکت آنان در آزمونهای حسی، گروههای مختلفی به اسامی گوناگون و به شرح زیر تشکیل می‌شوند:

۱- *Screening Panel*: این گروه در بخشهای تحقیقاتی و مواردی که تصمیم‌های غیررسمی اتخاذ می‌شود یا در واحدهای کنترل کیفیت برای تعیین فاکتورهای رد یا پذیرش محصول به کار گرفته می‌شود.

۲- *Expert Panel*: پانل خبرگان هم می‌گویند و مرکب از متخصصان فن ارزیابی حسی هستند که بر اساس ضوابط انتخاب شده، تعلیمات کافی را دیده و با تجربه کافی از آنان برای آزمونهای حسی دقیق و رسمی استفاده می‌شود.

۳- *Specialist Panel*: یا پانل متخصصین و از متخصصان فرآورده مورد آزمون، تشکیل شده و بطور غیررسمی درباره ویژگیهای مؤثر در کیفیت محصول اظهار نظر کرده و آنرا ارزیابی می‌کنند.

۴- *In-House Panel*: یا پانل داخلی و شامل کارکنان واحد تولیدی مربوطه هستند که ممکن است شرکت کنندگان در آن آزمونهای لازم را دیده باشند یا خیر. از این گروه برای ارزیابی فرآورده‌های خاص، فرآورده‌های پیشنهادی بخش R&D، شکایت مشتریان، محصول کمپانی رقیب، مقایسه محصول با سایر فرآورده‌های هم گروه و امثال اینها استفاده می‌شود.

۵- *Acceptance Panel*: یا پانل پذیرش که برای ارزیابیهای رد یا قبول استفاده می‌شود و این گروه به سایر فاکتورها یا حتی عوامل مؤثر در پذیرش یا رد محصول نمی‌پردازد.

۶- *Informal Panel*: به این گروه پانل غیررسمی گفته و برحسب اتفاق در موارد خاصی تشکیل می‌شود و اعضاء آن ممکن است بازدیدکنندگان از کارخانه، شرکت کنندگان در جلسات مجمع عمومی، اعضاء هیئت مدیره و... باشند. از این گروه

کنترل کیفیت و مفهوم آن

برای ارزیابی و مقایسه محصول شرکت در واحدهای تحت پوشش یا مقایسه محصول با محصول شرکت رقیب استفاده می‌شود.

۷- *Outside Panel*: ارزیابهایی هستند که در قالب شرکتهای خدمات مشاوره‌ای، بازاریابی تبلیغاتی و غیره فعالیت دارند و به آنها پانل خارجی (پانل خارج سازمانی) گفته می‌شود. اینها در موارد لزوم با واحدهای تولیدی که فاقد پانل ارزیابی حسی هستند همکاری دارند. این گروه دارای امکانات و تجهیزات لازم و نیروی انسانی با تجربه برای طیف وسیعی از ارزیابی حسی هستند.

روشهای آزمون حسی

نحوه قرارگرفتن نمونه‌ها در اختیار اعضاء پانل و انتخاب نوع پرسش‌نامه، تابع نوع ماده غذایی و هدف از ارزیابی می‌باشد. مهمترین روشها بطور کلی عبارتند از:

۱- روش نمونه واحد، یک نمونه‌ای یا تک محرکی *Single stimulus* در این روش ارزیاب تنها یک نمونه واحد را در یک زمان دریافت کرده و بر اساس اطلاعات و تجربیات قبلی خود و بدون مقایسه با ماده یا نمونه دیگر مورد ارزیابی قرار می‌دهد. این روش بیشتر در مواردی کاربرد دارد که محصولی در بازار و در معرض فروش است و واحدهای تحقیقاتی در صدد تغییر فرمول هستند و مایلند مواد جدیدی به فرمول اضافه کنند یا موادی را از آن کم کنند که در این صورت به منظور مطالعات اولیه و میزان پذیرش محصول در بازار این ارزیابی صورت می‌گیرد.

۲- روش مقایسه دوتایی *Paired Comparison*: در این روش ارزیاب یک نمونه را با نمونه کم و بیش مشابه آن دریافت و آنها را مقایسه و ارزیابی کرده و نتیجه را گزارش می‌نماید.

۳- روش سه نمونه‌ای یا مثلث *Triangle Method*: در این روش، دو نمونه یکسان هستند و یکی متفاوت و ارزیاب همزمان هر ۳ نمونه را دریافت و باید دو نمونه یکسان را شناسایی و معرفی نماید. در پاره‌ای از موارد از ارزیاب خواسته می‌شود که از جحیت نمونه را هم تعیین کند.



۴- روش دوتایی - سه تایی *Due-Trio Method*: سه نمونه در اختیار ارزیاب قرار می‌گیرد که در آن دو نمونه یکسان و یکی متفاوت و یکی از نمونه‌های یکسان بعنوان نمونه شاهد یا کنترل است و ارزیاب باید نمونه‌ای که با شاهد متفاوت است، را معرفی کند.

۵- روش آستانه تشخیص *Threshold Method*: باید نمونه متفاوت از نظر ویژگی خاصی را بین ۵ نمونه یا بیشتر شناسایی کرده و در صورت لزوم میزان اختلاف را بیان کند.

۶- روش تشخیص غلظت *Dilution Method*: ارزیاب باید حداقل غلظت قابل تشخیص یک ماده را تعیین و یا حداقل ویژگی قابل تشخیص آن را شناسایی و معرفی کند.

۷- روش مثلث دوتایی *Double Triangle Method*: دو نمونه مثلثی همزمان در اختیار ارزیاب قرار گرفته که در آنها جفت‌های یکسان ممکن است عیناً یکی یا متفاوت باشند و ارزیاب جفتهای یکسان و میزان ارجحیت آنها را تعیین نماید.

۸- روش مقیاس درجه بندی (میزان مرتبه‌ای) *Rating Scale Method*: ارزیاب بایستی نمونه‌های علامت گذاری یا کدگذاری شده را با صفاتی مانند عالی، خوب، مطلوب، متوسط، ضعیف، بد و... و یا بدون عدد برای تعیین میزان و سطح پذیرش طبقه بندی نماید. این آزمون را به نام "Optional Scale Identity" هم می‌نامند. نتایج را در این آزمون با آنالیز واریانس ارزیابی و تجزیه و تحلیل می‌نمایند.

۹- روش برآورد مقدار (بزرگی) *Magnitude Estimation*: این روش مانند روش شماره ۸ است. با این تفاوت که در آن از ارزیاب خواسته می‌شود که میزانها (scales) را با عدد و رقم مثلاً از صفر تا پنج یا نه یا صد مشخص نماید.

۱۰- روش رتبه بندی *Ranking Method*: در این روش ارزیاب باید نمونه‌های مورد ارزیابی را برحسب: بزرگترین، مهم‌ترین، کوچکترین، کم‌اهمیت‌ترین یا صفات مشابه مرتب نماید. این روش بیشتر برای مواردی کاربرد دارد که اختلافات واضح است.

۱۱- روش آنالیز وصفی *Attribute Analysis Method*: که از ارزیابهای تعلیم دیده و ورزیده استفاده می‌شود و به آنان نمونه‌های مورد ارزیابی داده و خواسته می‌شود که تمام ویژگیهای وصفی را تشریح کنند. مانند: طعم، شیرینی، رنگ،

تیرگی، مزه، اندازه، شکنندگی، حالت دانه‌ای و غیره و همچنین پس طعم (After Taste): از ۶ تا ۱۲ نفر استفاده و نتایج با آنالیز واریانس تجزیه و تحلیل می‌شود.

۱۲- روش تشریح طعم *Flavour Profile Method* در این روش پنج خصوصیت مؤثر در طعم شامل شدت، بو، ظاهر، پس طعم و غنای طعم (Fullness) توسط اعضاء پانل تشریح که توسط پرسشنامه تشریحی صورت می‌گیرد. معمولاً در این روش آنالیز آماری صورت نمی‌گیرد، بلکه پس از اینکه، ارزیابها نمونه‌ها را شناسایی کردند نتیجه کار خود را به مسؤول مربوطه ارائه کرده و با آنان بحث و تبادل نظر می‌کنند.

۱۳- روش تشریح بافت *Texture Profile Method*: در این روش پنج حد از خصوصیات بافت با پرسشنامه‌های تشریحی از اعضاء پانل خواسته می‌شود.

۱۴- روش ارزیابی عادی یا روزمره *Rout in Testing Method* زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که تعداد نمونه‌ها بسیار زیاد است و انجام آزمونهای ویژه مشکل است. در این روش معمولاً از وجود تکنسین‌های شاغل استفاده شده و آنان از روی پاره‌ای از خصوصیات می‌توانند نمونه‌های مشکوک را از مجموعه جدا کرده و مورد ارزیابی قرار دهند. معمولاً ارزیابی با چشیدن، بوئیدن، جویدن و دیدن انجام می‌شود.

۱۵- روش مقایسه چند تایی *Multiple Comparison Method* در این روش محدودیتی از لحاظ تعداد نمونه مورد آزمون در بین نیست و در آن نمونه‌ها به صورت جداگانه یا دوتایی یا بیشتر در یک زمان به ارزیابها داده می‌شود و از آنان خواسته می‌شود که نمونه‌ها را بر اساس یک معیار مشخص یا ارجحیت یا شدت صفات مورد نظر مورد مطالعه و طبقه بندی قرار دهند.

۱۶- روش میزان لذت بخشی (لذید بودن) *Hedonic Scale Method*: این روش مانند روش شماره ۸ است با این تفاوت که در آن ویژگیها از نظر چگونگی پذیرش طبقه‌بندی می‌شوند.

فصل چهارم

مراحل اصلی در کنترل کیفیت مواد غذایی

- ۱- کنترل مواد اولیه
 - ۲- کنترل حین فرآیند
 - ۳- کنترل محصول نهایی
- ۱- کنترل مواد اولیه

اولین مرحله کنترل کیفیت می‌باشد. طبیعی است که برای تولید هر محصول با کیفیت بالا، مهمترین عامل مواد اولیه مطلوب است که در این صورت با علمی بودن مراحل بعدی، بدست آوردن محصول با کیفیت بالا مقدور است. برای کنترل ماده اولیه لازمست از مراحل اولیه و حتی قبل از کاشت، کار را شروع کنیم. انتخاب گونه‌های مناسب اولین مرحله است، گونه‌هایی که می‌بایست ویژگیهای مدنظر را داشته باشد. بعد از آن مراحل کاشت و داشت هم حائز اهمیت است. بسیاری از گونه‌های مشخص ماده اولیه در شرایط متفاوت کاشت (زمین، کود و آبیاری متفاوت) محصولاتی با کیفیت متفاوت می‌دهند. به همین دلیل امروزه در خیلی کشورها که در صنعت غذا پیشرفت کرده‌اند، مجتمع‌های کشت و صنعت شکل گرفته و در واقع واحدهای صنایع غذایی این مجتمع‌ها، ماده اولیه مورد نیاز را از مجتمع خود تأمین می‌نمایند. این مجتمع‌ها از یک قرن پیش در خیلی کشورها وجود داشته‌اند و حتی در برخی، کار املاح بذر و نهال و نژاد برای دستیابی به مناسبترین گونه‌ها انجام گرفته و به نتیجه هم رسیده‌اند.

ویژگیهای مختلفی در انتخاب یک ماده اولیه برای تولید فرآورده‌های مورد نظر مطرح است که مهم‌ترین آنها عبارتست از: مقاومت فیزیکی در برابر فشارهایی که حین برداشت، حمل و نقل و نگهداری بر آنها وارد می‌شود. چرا که گونه‌های کم‌مقاومت به سرعت آسیب دیده و آنزیم‌های آن منطقه فعال گردیده و امکان ورود میکروارگانیسم‌ها نیز از مناطق آسیب دیده وجود دارد. در بسیاری از فرآیندها ماده اولیه ممکن است قطعه قطعه گردیده که در صورت کم بودن مقاومت فیزیکی، ماده له می‌شود.

عامل دیگری که از نظر فیزیکی اهمیت دارد، رنگ است. برخی گونه‌ها رنگ بی‌ثباتی داشته لذا ضمن برخی فرآیندها نظیر: تولید رب یا کمپوت میوه‌جات که از حرارت استفاده می‌شود، میزان آن کاهش می‌یابد، بنابراین انتخاب گونه‌های که رنگ

کنترل کیفیت و مفهوم آن

مقاوم دارند ارجحیت دارد. مقاومت در برابر فرآیند حرارتی، انجماد نیز از جمله ویژگیهایی است که در انتخاب ماده اولیه می‌بایست مد نظر قرار گیرد.

الف- ویژگیهای شیمیایی که باید مد نظر قرار گیرد: ویژگیهای شیمیایی مواد دریافتی طیف وسیعی از عوامل را در بر می‌گیرد، آلودگیهای ماده اولیه به فلزات سنگین، نظیر: سرب، کادمیم و...، سموم طبیعی موجود، مقدار هر یک از ترکیبات اولیه شامل: چربی، پروتئین، هیدروکربنها، ویتامین‌ها و املاح و وجود برخی ترکیبات شیمیایی نظیر آنتی بیوتیکها که برای درمان بیماریهای دام و طیور استفاده می‌گردد، کنترل ترکیباتی مثل هورمونها و آنزیمها که ممکن است بر سلامت مصرف کننده اثر نامطلوب داشته باشد. همگی از جمله مواردی هستند که باید به آنها توجه نمود. معمولاً برای مواد اولیه یکسری مشخصات اعم از ویژگیهای گونه شرایط داشت، حمل و نقل و... تدوین کرده که به مجموعه آن "Specification" می‌گویند. به منظور کنترل ویژگیهای ماده اولیه با مشخصات تدوین شده، ماده اولیه ورودی می‌بایست توسط برخی آزمونها ارزیابی گردد که توسط روشهای گوناگون آزمایشگاهی قابل انجام است اما بدلیل وقت گیر بودن بعضی از این روشها و عدم امکان نگهداشتن مواد اولیه پشت در کارخانه برای مدت طولانی باید از آزمونهای سریع (Rapid Test) استفاده نمود. امروزه برخی آزمونهای خیلی سریع و دقیق که گاهاً "Nondestructive" هستند مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این روشها مواد اولیه تحت تأثیر اشعه، امواج الکترومغناطیسی یا ضربه قرار گرفته و ضمن ثبت برخی داده‌ها می‌توان به وضعیت ماده غذایی پی برد. ذیلاً به برخی از این آزمونها اشاره می‌گردد.

- **اندازه گیری رطوبت:** روشهای مختلفی موجود است که بعضاً وقتگیر است. سنجش رطوبت با «آون» تا رسیدن به وزن ثابت روشی زمان بر است اما استفاده از ترازوی اشعه قرمز یا روش NMR ظرف مدت کوتاهی میزان رطوبت را تعیین می‌نماید.

- **آزمونهای سریع میکروبی**

1- **اندازه‌گیری ATP** (آدنوزین تری فسفات) موجود در سلول: بر اساس مطالعات MC.Elroy و ارائه راه ساده‌ای برای اندازه‌گیری ATP، در سال ۱۹۴۷ نشان داده شده که بین مقدار ATP و مقدار میکروبوها رابطه مستقیمی وجود دارد. هر قدر میکروبوها بیشتر باشد، مقدار بیشتری ATP تولید می‌شود. بنابراین مقدار زیاد ATP بین آلودگی بالای مواد غذایی

است. برای سنجش ATP راههای مختلفی وجود دارد اما یکی از ساده‌ترین روشها استفاده از سیستم آنزیمی حشره‌ای به نام "Firefly Luciferin" می‌باشد. آنزیم «لوسیفراز» این حشره در حضور ATP، نور تولید می‌کند که نور حاصله با استفاده از دستگاه اسپکترومتر قابل اندازه‌گیری است. میزان نور تولید شده با مقدار ATP متناسب است. البته اندازه‌گیری ATP ممکن است در برخی موارد، مفید واقع نشود. از جمله غذاهای دریایی که حاوی باکتریهای مولد نور است.

۲- شمارنده الکترونیکی (Coulter- Counter): از این روش در آزمایشگاههای کنترل کیفی شیر و فرآورده‌های آن برای شمارش سلولهای سوماتیک و جستجو و شمارش عوامل ایجاد کننده ورم پستان در دامها استفاده می‌شود. دستگاه دارای مجاری مختلف با قطرهای گوناگون است که برای شمارش سلولهای مختلف با اندازه‌های متفاوت قابل تنظیم است.

۳- احیای متیان بلو (Methylen Blue Dye Reduction): اساس این روش بر احیاء رنگ توسط میکروارگانیسم‌ها استوار است. هر چه تعداد میکروارگانیسم‌های موجود بیشتر باشد ظرف مدت کوتاهی رنگ اضافه شده به محیطی مثل شیر از بین می‌رود. میکروارگانیسم‌ها با احیاء رنگ سبب از بین رفتن آن می‌شوند. این روش نسبتاً سریع بوده و نتیجه ظرف ۳۰ دقیقه تا ۲ ساعت بدست می‌آید، همچنین به حداقل امکانات و بودجه احتیاج است اما فقط تعداد باکتریها را نشان می‌دهد و انواع پاتوژن و غیرپاتوژن را مشخص نمی‌کند. همچنین نتایج تابع حرارت، نور و مواد احیاء کننده موجود در ماده غذایی است. از رزازورین (Rezazurin) نیز به عنوان یک ماده رنگی می‌توان استفاده کرد.

ب- وضعیت فیزیکی ماده اولیه: یکی از ویژگیهای ماده اولیه که عامل تعیین کننده‌ای برای پی بردن به نوع فرآیند مورد نیاز و مقاومت آن در مقابل عملیات تولید است، نرمی و سفتی بافت می‌باشد که برای پی بردن به میزان آن لازم است توجه شود که در بافتهای نرم معمولاً فاصله بین ملکولها زیاد بوده و فضاهای خالی زیادی وجود دارد. بنابراین وزن حجمی کمتر است. روشهای ساده‌ای برای ارزیابی میزان فشردگی و تخلخل بافت وجود دارد. غوطه‌ور کردن دانه‌ها در داخل آب نمک با غلظت معین باعث می‌شود که دانه‌های با وزن حجمی بیشتر و بافت فشرده‌تر ته ظرف جمع شوند. از این روش برای پی بردن به تردی بافت نخود سبز استفاده می‌شود. تعیین وزن واحد حجم روش دیگری برای ارزیابی موادی مثل غلات و حبوبات است. استفاده از دستگاه "Penetrometer" برای ارزیابی بافت برخی میوه‌جات نظیر سیب روش مناسبی است. از دستگاهی

به نام "Tender meter" برای تعیین میزان تردی نخود سبز استفاده می‌شود. این دستگاه دارای مخزنی است که قاعده آن سوراخهای متعددی داشته و پس از پر کردن مخزن از ماده مورد نظر از صفحه دیگری که به تعداد سوراخهای قاعده بالا، دارای میله‌هایی با قطر کمتر از قطر سوراخها است استفاده گردیده و برحسب نیروی لازم جهت وارد شدن میله‌ها به داخل محفظه به تردی بافت پی می‌برند.

ج- تشخیص آلودگی به آفات انبارداری: برخلاف حشرات خانگی که بیشتر نمایان هستند، آفات انباری اغلب در قسمتهای زیر سطح مواد غذایی مثل غلات و حبوبات زندگی می‌کنند و کمتر در معرض دید هستند، لذا لازم است در فواصل زمانی معین آزمونهای لازم برای پی بردن به وضعیت آلودگی ایجاد شود. این آزمونها باید بر اساس عادات این موجودات انجام گیرد. برای این منظور راههای بسیار ساده‌ای وجود دارد که به برخی اشاره می‌شود.

۱- چنانچه مقدار حشره‌کش **Pyrethrum** در فضای انبار اسپری شود، حشرات برای فرار خود را نمایان می‌کنند؛

۲- اگر دانه‌های مشکوک به آلودگی در الکل یا نفت شناور شوند، لارو و نوزاد حشرات به سطح می‌آیند؛

۳- چنانچه دانه‌های مشکوک به آلودگی در محلول سیلیکات سدیم و آب به نسبت ۱ قسمت وزنی سیلیکات و ۱۹ قسمت وزنی آب ریخته شوند، دانه‌های آفت زده به سطح می‌آیند؛

۴- با رنگ کردن دانه‌ها با کریستال و یوله و مشاهده با لامپ **U.V** آفات در دوره‌های مختلف تکاملی خود مشاهده می‌شوند؛

۵- چنانچه دانه‌های مشکوک به آلودگی به مدت یک دقیقه در محلول «سولفات بر» ریخته شود و بعد زیر لامپ **UV** مشاهده شود، محل آلودگی بدلیل ترشحات بزاق حشرات به رنگ زرد مشاهده می‌شود؛

۶- در خصوص مواد پودر شده با اندازه‌گیری مقدار اسیداوریک می‌توان به آلودگی مربوط به آفات پی برد، بعلاوه با روشهای فیزیکی ساده‌ای هم می‌توان به حضور آفات پی برد. برای مثال با قراردادن مقداری از نمونه آرد مشکوک بین دو صفحه شیشه‌ای یا فلزی و وارد کردن فشار مختصری روی آنها و بعد برداشتن صفحه رویی، پس از مدتی اثر حرکت کند آرد و آفات مشابه روی سطح آرد مشاهده می‌گردد؛

۷- با الک کردن نمونه پودرها یا دانه‌های آلوده لارو و آفات الک باقی می‌مانند؛

کنترل کیفیت و مفهوم آن

۸- با قراردادن یک قطعه مقوا بین بسته‌های روی پالت، اگر در این بسته‌ها و اطراف آنها آفات وجود داشته باشد، جذب مقوا شده و چنانچه مقوا کمی خیس شود تأثیر بیشتری دارد؛

۹- با تکان دادن بسته‌های محتوی دانه‌های مشکوک به آلودگیها، حشرات در صورت حضور، احساس ناامنی کرده و برای فرار خود را نمایان می‌کنند؛

۱۰- اگر سطح خارجی یک لوله آزمایش با کاغذ نیمه مرطوب پوشانده شده و لبه انتهایی کاغذ وارد لوله شیشه‌ای شود و داخل لوله آب و صابون یا روغن ریخته شود، در صورت وجود حشره در بسته‌ها، حشره از طریق کاغذ بالا آمده و به داخل لوله آزمایش می‌افتد و با مشاهده آن می‌توان به آلودگی پی برد.

د- **تشخیص آلودگی به جوندگان و دیگر حیوانات:** موش‌های خانگی و موش‌های صحرایی در مزرعه به انبار نگهداری مواد غذایی و کارگاه‌های تولیدی مواد غذایی ممکن است یافت شوند. این موجودات مقادیر انبوهی از کالا را تباه ساخته، به اقسام غیر غذایی نظیر ظروف و ساختمان وارد کرده و کثافات روی پوست، دم، پاها را منتقل و ناقل بسیاری از بیماریها هستند. موش‌ها با بزاق، دهان، ادرار و فضولات خود مواد غذایی را آلوده می‌سازند. وسعت احتمالی مشکل ایجاد شده توسط موش‌های صحرایی و خانگی ذیلاً طی یک دوره ۶ ماهه مقایسه گردیده است:

ادارار دفع شده	موهای جدا شده	تعداد فضولات	غذای مصرفی (lbs)	موش صحرایی (Rat)
۱/۵ گالن	یک میلیون	(عدد فضله) ۲۵۰۰۰	۱۳K ≈ ۲۷ در ۶ ماه	موش (Mice)
				خانگی

لیتر ۷۸۵۳ = ۱ گالن

جداسازی و ردیابی (Isolation & Detection)

روشهای گوناگونی برای جداکردن و ردیابی انواع کثافات دفع شده توسط جوندگان و سایر حیوانات وجود دارد. هجوم جوندگان بزرگ را می‌توان به آسانی با وجود لانه‌های زیرزمینی، لکه‌های روغنی سیاه در گذرگاه جوندگان، خسارات وارده به مواد غذایی، وجود مو و سایر کثافات کشف نمود. در نتیجه عادات غذا خوردن و جویدن جوندگان ممکن است آثار دندانها و سوراخ روی ظروف، مواد ساختمانی و برخی غذاهای سفت نظیر: غلات، میوه‌های خشک شده، مغزها، پنیرها و... وجود

داشته باشد. فضولات جوندگان (ادرار یا مدفوع **Pellet or Dropping**) را اغلب به عینه می‌توان اطراف ساختمان‌ها یا در مواد غذایی ردیابی نمود. دفع ادرار توسط جوندگان مانند پستاندارانی چون سگ و گربه به صورت لکه‌های تیره رنگ روی ظروف یا مواد غذایی ظاهر می‌گردد. لکه‌های خشک ادرار همیشه با چشم غیر مسلح قابل مشاهده نیستند، گرچه آنها را می‌توان به آسانی با «فلورسنس نسبتاً سبز» وقتی در معرض نور **UV** قرار می‌گیرند، ردیابی کرد.

شناسایی مو و فضولات (مقادیر جزئی) جوندگان را مخصوصاً در محصولات تمام شده ممکن است به روشهای **Micro Analytical** احتیاج داشته باشد، مو را می‌توان با روش شناوری بازیابی نمود. فضولات سنگین‌تر را می‌توان با روشهای رسوب دهی (**Sedimentation**) و بر اساس وزن مخصوص جدا نمود. از کاربرد محلولهای قلیایی قوی نظیر **Naoh** در فرآیند استخراج مو باید پرهیز نمود چرا که احتمال حل مو وجود دارد، از روشهای **AOAC** برای این مقاصد می‌توان بهره گرفت.

شناسایی (**Identification**)

شناسایی کثافات جوندگان معمولاً کمتر از شناسایی کثافات حشرات با مشکل همراه است. فضولات جوندگان با توجه به اندازه و شکل آن به راحتی شناسایی می‌شود گرچه بعضی اوقات فضله سوسک حمام با فضولات مربوط به موش خانگی اشتباه می‌شود.

فضولات پرندگان را می‌توان با رنگ سفید گچی و پوشش شبه مخاطی از جوندگان متمایز نمود، ریزش موی جوندگان همچنین به شناخت قطعی این نوع از کثافات جوندگان کمک خواهد نمود. وجود آلودگی ادراری را می‌توان با سنجش اوره تأیید نمود.

روشهای مورد استفاده توسط "**FDA**" با جزئیات کامل در روشهای رسمی تجزیه

(**official Methods of Analysis**)، انجمن رسمی شخصیت‌های کشاورزی (**Association of official**

Agricultural chemists) تشریح گردیده است.

آزمون سریعی که توسط انجم کنسروسازان آمریکا مورد مطالعه و استفاده است بر اساس خواص آنزیم «اوره آز» بوده که اوره را به آمونیاک تجزیه می‌نماید، سپس حضور آمونیاک را می‌توان با واکنش قلیایی ردیابی نمود. موی جوندگان از موی دیگر موجودات نظیر انسان و سگ متمایز است. موی جوندگان بخش مرکزی پیوسته‌ای داشته و به صورت ردیفی از نقاط بسیار ریز تیره که با نواحی روشن جدا گردیده‌اند به نظر می‌رسد و گاهی اوقات جهت مشاهده واضح بر میکروسکوپی قبلاً موبامحلولهای قلیایی ضعیف (۱۰-۵٪) تیمار گردیده، بدین ترتیب ضمن افزایش شفافیت، مو کمی متورم می‌گردد.

با این حال بحث مشخصات افتراقی بقایای انواع گوناگون جانوران در راهنمای آزمایشگاهی انجمن ملی کنسروسازان آمریکا یافت.

۲- کنترل حین فرآیند

پس از انتخاب مواد اولیه مطلوب بر اساس ویژگیهای مورد نظر محصول می‌بایست کنترل فرآیند به طور مرتب انجام گردیده تا محصولی با مشخصات دلخواه تولید گردد. برای کم کردن تغییرات طی مراحل مختلف تولید باید نموداری کامل از خط تولید ترسیم کرده و روی آن نقطه بحرانی (critical Points) را تعیین نمود. بدیهی است نقاط بحرانی هر خط تولید با خطوط دیگر متفاوت است. اما به طور کلی نقاط بحرانی در صنایع غذایی عبارتند از:

۱- محل فرمولاسیون فرآورده؛

۲- نقاط غیر قابل دسترس که تمیز کردن آنها بدلیل مشکلات به طور مرتب امکان پذیر نیست و این نقاط محل تجمع عوامل فساد شده و کانون دائمی آلودگی را تشکیل می‌دهند و از آنجا آلودگی به نقاط دیگر منتقل می‌شود.

۳- محل‌های نفوذ عوامل آلاینده از خارج، مثل: دربهای ورودی، پنجره‌ها، کانالهای کولر، آسانسور، ورودی برق، آب، فاضلاب و غیره؛

۴- مکانهایی که دمایی در حدود دمای مناسب فعالیت میکروارگانیسم‌ها و آنزیم‌ها داشته باشند.

۵- مکانهایی که رطوبت نسبی بالایی داشته باشند؛

۶- نقاطی از خط که مواد اولیه یا نیمه آماده بیشترین زمان توقف را داشته باشند؛

۷- نقاطی که مواد غذایی فسادپذیر در آن توقف داشته و یا از آن عبور می‌کنند.

و بالاخره هر نقطه دیگری که در آن امکان نوعی آلودگی یا بروز نوعی خطای فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی وجود داشته باشد. نقاط بحرانی باید بیش از سایر نقاط مورد توجه و کنترل باشند و حدود و مشخصات آنها تعیین شود و نیز می‌بایست برنامه دوره‌ای برای کنترل آنها تنظیم شود. آزمونهای کنترلی در چنین وضعیتی از نظر زمانی بسیار حائز اهمیت هستند. چون در این حالت نمی‌توان عملیات را کند یا متوقف نمود و منتظر دریافت پاسخ آزمونها بود، بلکه لازم است آزمونهایی استفاده گردد که پاسخ آنها خیلی سریع مشخص گردد. این آزمونها باید ساده بوده، به نیروی انسان متخصص نیاز نداشته باشند و تا آنجا که ممکن است با آزمونهای مورد استفاده سازمانهای قانونی هم خوانی داشته باشد. ذیلاً به برخی از آزمونهایی که ضمن فرآیند انجام می‌گیرد، اشاره می‌شود.

الف- اندازه گیری PH سنجش PH در موارد زیادی ضرورت دارد، نظیر: تعیین PH یک فرمولاسیون جهت مطابقت با معیار تعیین شده استاندارد- اطمینان از ثبات سیستم‌های کلوئیدی و ممانعت از شکستن آنها در اثر رسیدن به PH ایزوالکتریک- انتخاب شدت فرآیند حرارتی (مثلاً: برای سالم سازی کنسروها چنانچه PH آن بالاتر از ۴/۶ باشد، نیاز به فرآیند حرارتی سخت بوده و اگر کمتر از ۴/۶ باشد شرایط فرآیند متعادل تر است، همچنین می‌توان با اضافه کردن اسید آلی و رساندن PH به حد مطلوب از درجه حرارت و زمان پایین تری استفاده نمود تا ویژگی‌های مطلوب محصول حفظ گردد.

برای سنجش PH از روشهای مختلفی می‌توان استفاده نمود اما استفاده از نوار کاغذی مخصوص بسیار ساده تر بوده و خیلی سریع جواب آزمایش را مشخص می‌نماید. خوشبختانه دستگاههای PH متر کم حجم و ساده‌ای عرضه گردیده که سریعاً PH را مشخص می‌نماید. همچنین از نوارهای پلاستیکی و باریکی به نام نوار "Quantab" (کوانتاب) که روی آن ستونهایی از عناصر اشباع وجود دارد استفاده می‌شود که با قراردادن آن در محلولهای اسیدی، قلیایی یا نمکی. ستونهای رنگی تا ارتفاع معینی تغییر رنگ می‌دهند و از روی ارتفاع ستون می‌توان به قلیائیت یا اسیدیته پی برد.

ب- اندازه گیری مواد جامد محلول: سنجش مواد محلول که آن را بریکس (Brix) می‌نامند در تهیه آب و رب گوجه فرنگی، شربت‌ها، مرباجات، مارمالا و موارد مشابه جهت تعیین ختم عمل (از نظر رسیدن به غلظت معین) انجام می‌گردد.

کنترل کیفیت و مفهوم آن

سنجش بریکس با «رفرکتومتر» انجام که انواع دستی آن بسیار ساده بوده و سریعاً میزان آن را مشخص می‌نماید اما بدلیل ثابت نمودن دمای آزمایش در مورد رفرکتومتر دستی از ضریبی جهت تصحیح جواب استفاده می‌شود.

ج- اندازه‌گیری دما: سنجش دما در بسیاری فرآیندها کاربرد دارد لذا اغلب دستگاهها و محیط‌های کار دارای دماسنج‌های ویژه هستند. در کارخانجات صنایع غذایی استفاده از دماسنج‌های شیشه‌ای با مخزن محتوی مواد شیمیایی به خصوص جیوه کمتر امکان پذیر است زیرا در صورت شکسته شدن آن، آلودگی به ذرات شیشه و جیوه خطرناک است، بنابراین اغلب از ترموکوپل (Thermo Couple) استفاده می‌شود. این وسیله ساده از دو رشته سیم متفاوت (اغلب مس و کنستانتین) و یک پتانسیومتر تشکیل گردیده که در یک سر دو رشته سیم به یکدیگر لحیم شده و سردیگر آن به پتانسیومتر وصل می‌شود. نقطه لحیم شده در مقابل تغییرات دما حساس بوده و در اثر قرار گرفتن در دماهای مختلف، اختلاف پتانسیل متفاوتی، در دو سر دیگر رشته‌های سیم، ایجاد شده که توسط پتانسیومتر قابل اندازه‌گیری است و با توجه به آن می‌توان به دماهای مربوطه پی برد. از ترموکوپل برای سنجش دمای سطح جامدات، اعماق مایعات یا مواد نیمه مایع، داخل قوطی کنسرو و... می‌توان استفاده نمود.

همچنین می‌توان از مواد شیمیایی که در دمای مشخص تغییر رنگ می‌دهند استفاده نمود، به شرط آنکه نشست آنها در محیط خطری برای سلامت مصرف کننده نداشته باشد.

د- اندازه‌گیری رطوبت: برای سنجش رطوبت نسبی محیط از «هیگرومتر» یا «هیگروگراف» استفاده می‌شود. گاهی این ابزار را که بر اساس افزایش طول یک رشته مو در اثر بالا رفتن رطوبت نسبی در محیط کار می‌کند را با یک ترمومتر روی ابزار مخصوص نصب کرده در این صورت رطوبت نسبی و دما همزمان اندازه‌گیری و روی کاغذ ثبت می‌شود (Thermo hygrograph) برای سنجش رطوبت سریع مواد غذایی دانه‌ای، ریز و پودری شکل می‌توان از ترازوی اشعه مادون قرمز استفاده نمود.

ه- اندازه‌گیری ویسکوزیته: قبلاً در مورد آن بحث شده است.



آزمونهای بسیار متنوعی بر حسب نوع فرآورده وجود دارد که محال آن نیست اما می توان گفت امروزه آزمونهای سریع (Rapid Test) به جهت جلوگیری از اتلاف زمان و تعیین هر چه سریعتر جواب آزمایش رو به گسترش هستند. هر روز شاهد ارائه کیت های گوناگون جهت انجام آزمونهای مختلف هستیم که همگی جهت کاهش زمان عملیات ارائه می گردند.

۳- کنترل محصول نهایی

پس از اتمام مراحل تولید، عملیات کنترل کیفیت به اتمام می رسد و از این به بعد آزمونهای انجام شده روی محصول نوعی بازرسی (Inspection) بوده که در جهت پذیرش یا رد. مطابقت با ویژگیهای از پیش تعیین شده با استانداردهای مربوطه است. این ویژگیها از سوی استاندارد ملی، بین المللی و یا با توجه به نیازهای مشتری تعیین می شود. در این مرحله تعدیل ویژگیها کمتر امکان پذیر است و به همین جهت به آن بازرسی می گویند.

آزمونهایی که در این مرحله صورت می گیرد، باید در جهت انطباق ویژگیهای محصول با ویژگیهای از پیش تعیین شده و جهت اثبات سلامت محصول برای مصرف کننده باشد. این آزمونها باید همان روش های مندرج در استاندارد باشد، در غیر این صورت نتایجی غیر از آنچه سازمانهای قانونی بدست می آورند، حاصل خواهد شد.

برای برخی فرآورده ها بعد از اتمام مراحل تولید لازمست برای مدتی محصول قرنطینه شده تا آزمونهای لازم انجام گیرد و پس از حصول اطمینان از سلامت آن به بازار عرضه گردد. برای برخی فرآورده ها نیز می بایست مدت زمان رسیدن (Aging) در شرایط خاصی سپری و سپس به بازار عرضه گردند.

استانداردهای مواد غذایی

در بازرسی مواد غذایی و کنترل کیفیت محصول، معیارهای مختلفی برای ارزیابی رد یا قبول و یا تعدیل ویژگیها در موارد ممکن ملاک عمل قرار می گیرد که مهم ترین آنها عبارتند از:

- ۱- مطابقت ویژگیهای محصول با استانداردهای ملی؛
- ۲- مطابقت ویژگیهای محصول با استانداردهای بین المللی در موارد صادرات؛
- ۳- مطابقت ویژگیهای محصول با استانداردهای کشور مقصد برابر معیارهای تعیین شده از سوی خریدار خارجی؛
- ۴- مطابقت ویژگیهای با قوانین و مقررات جاری مملکتی؛

۵- مطابقت ویژگیهای از پیش تعیین شده توسط تولید کننده و مصرف کننده.

مطابقت با استانداردهای جهت توزیع محصول در داخل کشور از اهمیت بیشتری برخوردار است. اگر محصول مطابق با استانداردهای مربوطه نباشد. طبعاً اجازه توزیع و فروش ندارد و اگر به فروش برسد و سلامت مصرف کننده را به خطر بیندازد تعقیب قانونی دارد. بنابراین رعایت استاندارد سد راه تولید کالای معیوب و ناقص می شود.

از نظر لغوی استاندارد از ریشه "Stand" به معنی ایستا و پایدار گرفته شده و دارای معادل‌های فارسی زیادی مانند: منظم، دارای قاعده و میزان، دارای شکل یکسان، پرچم، پذیرفته و... است.

طبق تعریف مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد کردن عبارتست از تعیین تمام یا برخی از خصوصیات و مشخصات هر فرآورده از قبیل: نوع، جنس، منشأ، مواد اولیه، اجزاء تشکیل دهنده، ترکیب، نحوه ساخت، نحوه استفاده، طرز نصب، کیفیت، کمیت، شکل، رنگ، وضع ظاهری، وزن، ابعاد، عیار، چگونگی بسته بندی، علامت گذاری و روش آزمون.

استاندارد کردن به شکل امروزی از قرن هجدهم میلادی با آغاز انقلاب صنعتی مفهوم واقعی خود را پیدا نمود و اولین مؤسسه استاندارد در سال ۱۹۰۱ در کشور انگلستان تأسیس گردید و سپس در سایر کشورهای جهان سازمانهای مشابهی به وجود آمدند. در کشور ما اولین بار در سال ۱۳۰۴ قانون تشکیل مؤسسه استاندارد از طریق وزارت فلاح و وقت به مجلس ارائه گردید و بعدها این مؤسسه تحت پوشش وزارت صنایع قرار گرفت. دومین قانون مؤسسه استاندارد در سال ۱۳۷۱ به تصویب مجلس رسیده است. مؤسسه استاندارد صنعتی در حال حاضر تحت پوشش وزارت صنایع و زیر نظر شورای استاندارد مرکب از رئیس جمهور- به عنوان رئیس شورا- و هشت وزیر اداره می شود.

اهداف استاندارد کردن مواد غذایی

- ۱- حفظ سلامت مصرف کننده از نظر بهداشتی و ایمنی؛
- ۲- حفظ منافع اقتصادی مصرف کننده با جلوگیری از عوارض ناشی از تولید کالای غیر استاندارد؛
- ۳- ایجاد سهولت در مبادلات داخلی و بین المللی؛
- ۴- ایجاد ارتباط بین خریدار، فروشنده و مراجع قانونی؛
- ۵- افزایش سطح تکنولوژی و دانش فنی در تولید.

بنابراین استاندارد کردن راه خوبی برای حفظ سلامت و منافع مصرف کننده و هم برای بقاء و منافع تولید کننده است. برای برآورده شدن اهداف استاندارد کردن، لازم است استانداردها بر طبق اصول و قواعد معینی تدوین شود.

اصول استاندارد کردن مواد غذایی

استانداردهای مواد غذایی باید بر اصول علمی و فنی استوار باشند و لذا لازم است در تدوین آنها همکاری و مشارکت کلیه دست اندرکاران جلب شود. در تدوین استانداردها باید سهولت اجرا و امکانات اجرایی در نظر گرفته شوند و از تدوین استانداردهایی که اجرای آنها بسیار مشکل یا غیر ممکن است اجتناب شود. ویژگیهای که در استانداردها قید می‌شوند باید همراه با روشهای آزمون باشند. استانداردها باید تا حد امکان همسو با استانداردهای بین‌المللی باشند.

بعد از تدوین استاندارد و قبل از اعلام رسمیت آنها، ابتدا می‌بایست نمونه‌هایی از کالای مورد نظر از کارخانه‌های مختلف انتخاب شده و در چند آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار گیرند تا از قابل اجرا بودن آنها اطمینان حاصل شود.

استانداردهای مواد غذایی باید به نحوی تدوین شوند که از کاربرد افزودنیها نظیر: مواد نگهدارنده یا حرارت دادن بیش از حد محصول، برای مطابقت آن با استاندارد، توسط تولید کننده جلوگیری شود.

در صورت امکان استانداردهای مواد غذایی ابتدا به صورت اختیاری تدوین می‌شوند و بعد امکانات اجباری کردن آنها سنجیده می‌شود.

سطوح استاندارد

۱- **سطح بین‌المللی:** استانداردهای بین‌المللی توسط سازمان بین‌المللی استاندارد تدوین می‌شوند. ایزو (ISO) که

مخفف سازمان استاندارد بین‌المللی (international Standard Organization) است، ابتدا با نام

(ISA) (International Standard Association) در سال ۱۹۲۶ با شرکت ۲۰ کشور دنیا تأسیس گردید

و سپس در سال ۱۹۴۲ تعطیل و از سال ۱۹۴۴ با نام جدید خود و با شرکت ۲۵ کشور به فعالیت خود ادامه داد؛ امروزه

کشورهای زیادی از جمله کشور ما عضو این سازمان هستند.

سازمان بین‌المللی استاندارد، استانداردهای قابل اجرا در سطح بین‌المللی را تدوین می‌کنند که در تمام کشورهای عضو به

رسمیت شناخته می‌شود و دارای انواع مختلفی از استاندارد، شامل: استاندارد ویژگیها، روش‌های آزمون، راهنمای آئین‌کار،



تضمین کیفیت و... است. از میان استانداردهای تدوین شده توسط این سازمان، استانداردهای سری ۹۰۰۰ متداول تر هستند. این استانداردها که آنها را به حق «گذرنامه صادرات» نامیده‌اند، از حدود ۳۰ سال پیش ۱۹۷۰ توسط کمیته فنی تدوین شماره ۱۷۶ ایزو با عنوان مدیریت و تضمین کیفیت تدوین و در سال ۱۹۷۸ پس از بررسی، بحث و تبادل نظر بین کشورهای عضو به صورت مجموعه ای مشتمل بر شش استاندارد از سوی دبیرخانه ایزو منتشر گردیده‌اند، اما در حال حاضر تعداد آنها خیلی بیشتر شده است.

هدف اصلی استانداردهای سری ISO 9000 استاندارد کردن سیستم‌های تولیدی مواد غذایی است و سعی دارد شرایط تولید را به صورت مطلوب درآورد تا بتوان در آن محصولی با کیفیت بالا تولید نمود، زیرا تجربه نشان داده است که در شرایط نامطلوب حتی یک بازرسی صد در صد هم نمی‌تواند کیفیت را تضمین کند مگر اینکه تمامی بخش‌های یک واحد تولیدی از جمله بخش‌های طراحی، تدارک مواد اولیه، مراحل تولید، کنترل کیفیت و آموزش دارای شرایط کار استاندارد باشد و به عبارت دیگر اگر تنها ویژگیهای محصول نهایی تدوین شود، چنانچه محیط کار برای تولید آماده نباشد، حصول تمامیت این ویژگیها مقدور نخواهد بود و برعکس اگر ساختار سازمانی واحد تولیدی و مراحل انتخاب مواد وامکانات لازم برای تولید و عملیات فرآیند استاندارد شود، خود به خود از آن پس همواره محصول با کیفیت بالا و مطابق با استانداردها و حتی فراتر از آنها بدست خواهد آمد. استانداردهای ایزو ۹۰۰۰ به دو دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

۱- استانداردهای راهنما با شماره‌های ۹۰۰۰ و ۹۰۰۴ راهنمای مدیران کارخانه

۲- استانداردهای اجرایی با الگوهای تضمین کیفیت با شماره‌های ۹۰۰۱، ۹۰۰۲، ۹۰۰۳

سری ۹۰۰۰ خود شامل چندین استاندارد است که برای راهنمایی مدیران جهت انتخاب الگوهای تضمین کیفیت مناسب تدوین شده‌اند و سری ۹۰۰۴ نیز شامل چندین استاندارد برای راهنمای مدیران جهت گزینش نیازمندیهای الگوی تضمین کیفیت است. استانداردهای اجرایی ۹۰۰۱، ۹۰۰۲ و ۹۰۰۳ برای صدور گواهینامه کیفیت هستند.

علاوه بر سری استانداردهای ایزو ۹۰۰۰، استانداردهای سری ایزو ۱۴۰۰۰ مربوط به سلامت مردم و محیط زیست تحت عنوان

"Environmental Management & Control" نیز توسط ایزو تدوین و به

اجرا گذاشته شده‌اند.

کنترل کیفیت و مفهوم آن

۲- سطح موسسه‌های بین‌المللی: این استاندارد در مورد مواد غذایی توسط مؤسسه‌های

مانند: WHO, FAD تدوین می‌شوند نظیر: استانداردهای گودکس با نام

"Codex Alimentarius Commission" (CAC) که توسط کمیته مشترک FAD/WHO

تدوین می‌گردد و شامل استاندارد ویژگیها، آئین کار و عبارت بهتر آئین بهداشتی شرایط کار و دستورالعمل‌های مربوط به آنها

هستند. این استانداردها اولین بار در سال ۱۹۵۹ توسط کمپانی "Pillsbury" بعنوان ابزار مدیریت به منظور تضمین

کیفیت جهت عرضه به سیستم فضایی آمریکا برای کاهش موارد خطا و نواقص و نزدیک کردن آنها به صفر تدوین شد. از

سال ۱۹۷۳ این استانداردها توسط FDA به رسمیت شناخته شد و به تدریج از سال ۱۹۹۰ به نام Hazard

Analysis Critical و Control Point → (HACCP) یا تجزیه و تحلیل خطر در نقاط بحرانی عمومیت

یافت.

دستورالعمل‌های HACCP در اصل هشدار دهنده هستند و برای جلوگیری از مخاطره سلامت مصرف کننده توسط

واحدها تدوین می‌شوند و اجرای آنها در حقیقت ایمنی مواد غذایی و مصرف فرآورده‌های غذایی تولید شده توسط کارخانه‌ها

را تضمین می‌نماید. اجزاء تشکیل دهنده این استانداردها شرایط انتخاب مواد اولیه، شرایط حمل و نقل و نگهداری مواد

غذایی، شرایط فرآیند، نوع بسته‌بندی و نحوه توزیع و مصرف مواد غذایی است. متن این استانداردها برای واحدهای تولیدی

مختلف، متفاوت است و هدف آنها عبارتست از کنترل عوامل مؤثر بر کیفیت فرآورده در بطن عملیات فرآیند و بعد از آن تا

رسیدن به دست مصرف کننده، در این صورت با اجرای اقدام‌های پیشگیری کننده، فرآورده‌ای با کیفیت مطلوب تولید خواهد

شد.

اصول کلی و مراحل اجرایی HACCP عبارتند از:

۱- تشکیل تیم HACCP

۲- توصیف محصول

۳- شناسایی مصرف محصول

۴- رسم نمودار خط تولید

۵- تأیید نمودار خط تولید در محل

۶- فهرست کردن خطرات بالقوه در ارتباط با هر مرحله

۷- تعیین نقاط کنترل بحرانی

۸- تعیین محدوده‌های بحرانی

۹- ایجاد سیستم پایش

۱۰- مشخص کردن اقدامات اصلاحی ۱۱- تعیین شیوه‌های تأیید ۱۲- تعیین مستندات

۳- **سطح استاندارد منطقه‌ای (Regional)**: این استانداردها توسط گروهی از کشورهای یک منطقه جهت استفاده متقابل بین آنها و توسط یک سازمان منطقه‌ای مورد تأیید این کشورها تدوین می‌شوند و برای خود آن کشورها قدرت اجرایی دارند اما در سایر کشورها به عنوان الگو یا منبع اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۴- **سطح ملی (National)**: این استانداردها در هر یک از کشورهای دنیا، خاص خودشان تدوین شده و دارای انواع مختلف، شامل: ویژگیها، نمونه‌برداری، روش‌های آزمون، آئین بهداشتی کار و... هستند.

۵- **استانداردهای سطح سازمانی**: این استانداردها را اصطلاحاً استانداردهای سطح کارخانه‌ای هم می‌نامند که در هر شرکت خاص و سازمانهای تحت پوشش آن تدوین می‌گردند.

مراحل تدوین استاندارد

در کشور ما در حال حاضر مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی تنها مرجع تدوین استاندارد است و جز در مورد دارو که تدوین استانداردهای آن به عهده وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی است در تمام موارد دیگر نسبت به تدوین استاندارد اقدام می‌نماید. برای تدوین استانداردها نیازهای مختلف از جمله موارد ذیل مد نظر قرار می‌گیرند:

- تضمین منافع تولید کنندگان و مصرف کنندگان؛

- هماهنگی با آخرین پیشرفتهای استاندارد و علمی و فنی؛

- هم‌آهنگی با سفارش نامه‌های سازمان بین‌المللی استاندارد؛

- پاسخگویی به نیازهای همگانی و ملی.

برای تدوین استاندارد یک کمیسیون متشکل از نماینده تولید کنندگان و صاحبان صنایع، فروشنده و توزیع کننده، خریدار و مصرف کننده، مراکز دانشگاهی، مراکز آزمایشگاهی و فنی و نماینده مراکز پژوهشی و کارشناسان و صاحب نظران خبره، تشکیل می‌گردد.

کمیسیون فنی کار تهیه پیش نویس استاندارد را به عهده دارند و برای انجام آن ابتدا تمام اطلاعات علمی و فنی موجود و استانداردهای مربوطه از سایر کشورها و سازمانهای بین‌المللی را جمع آوری کرده و بر اساس آنها پیش نویس را تدوین

کنترل کیفیت و مفهوم آن

می‌کنند. پیش‌نویس تدوین شده توسط کمیسیون فنی، در مرحله بعد به کمیسیون فنی و تخصصی نهایی ارجاع شده و پس از بررسی توسط آن در صورت لزوم اصلاح و برای کلیه سازمانهای مربوطه و تعدادی از افراد دارای صلاحیت علمی و فنی ارسال می‌گردد. پس از تأیید یا اصلاح، پیش‌نویس استاندارد تهیه شده و برای طرح در کمیته ملی ارسال می‌شود. در صورت تصویب در این کمیته، استاندارد ملی قملداد گشته و چاپ و منتشر می‌گردد.

استانداردهای تدوین شده معمولاً ابتدا برای مدتی به عنوان استاندارد آزمایشی به مرحله اجرا گذاشته می‌شوند و چنانچه در مرحله اجرا با اشکالی مواجه نشوند، به اجرا در می‌آیند. استانداردهای تدوین شده به روش بالا در فواصل زمانی معینی در صورت نیاز، مورد تجدید نظر قرار می‌گیرند تا همواره با آخرین پیشرفتهای علمی و فنی هماهنگ باشند. در صورت لزوم جهت اجباری شدن استاندارد، پس از تصویب در کمیته ملی، این امر به تأیید شورای استاندارد هم می‌رسد. نظارت بر اجرای این استانداردها به عهده موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی است و کالاهایی که دارای استاندارد اجباری هستند، تولید کنندگان آن موظف به قید آن در برچسب هستند.

کمیته ملی استاندارد یک مجمع علمی و فنی است که با شرکت تعدادی از متخصصان، دانشمندان و صاحب نظران مسائل علمی، فنی و اقتصادی و نمایندگان سازمانهای دولتی و صاحبان صنایع و نمایندگان مصرف کنندگان و بازرگانان و غیره تشکیل می‌شود و دارای رشته‌های تخصصی زیادی است که یکی از آنها کمیته ملی فرآورده‌های کشاورزی و غذایی است که مسؤول بررسی و تصویب استانداردهای مربوطه به مواد غذایی است، وظیفه کمیته ملی عبارتست از دریافت و مطالعه پیش‌نویس استانداردهای تهیه شده در کمیسیونهای فنی و اظهار نظر و تصویب نهایی آنها. کمیته ملی درباره پیش‌نویس‌های مطالعه و اظهار نظر می‌کند اما روی آنها اصلاح انجام نداده و در صورت لزوم پیش‌نویس‌های استاندارد را برای تجدید نظر به کمیسیونهای اولین ارجاع می‌دهد.

لازم به ذکر است که کالاهای صادراتی مشمول استاندارد اجباری هستند تا بدین وسیله از صدور کالاهای نامرغوب جلوگیری شود. همچنین کنترل کیفیت کالاهای وارداتی مشمول استانداردهای اجباری در جهت حمایت از مصرف کنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی به داخل کشور است و نظارت بر حسن اجرای آن از وظایف موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی است.

کنترل کیفیت و مفهوم آن

تقلب در مواد غذایی

تقلب در مواد غذایی به اشکال مختلف صورت می‌گیرد که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

- فروش یا عرضه جنسی به جای جنس دیگر؛
- اضافه کردن مواد خارجی به جنس، به قصد سوء استفاده؛
- عدم رعایت استاندارد یا فرمول ثبت شده در مواردی که رعایت استاندارد الزامی است؛
- فروش یا عرضه جنس فاسد یا عرضه جنسی که تاریخ انقضاء آن فرا رسیده باشد؛
- استفاده از مواد افزودنی غیرمجاز نظیر: رنگ، اسانس و نگهدارنده‌های غیرمجاز.

۱- تقلب در فرآورده‌های گوشتی

گوشت و بیشتر فرآورده‌های آن گرانتیتمت بوده، لذا امکان تقلب در آن زیاد است، از جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- افزودن پروتئین‌های ارزان قیمت نظیر: آرد، سویا، گلوتن و... به نحوی که میزان پروتئین که با سنجش مقدار لذت تعیین می‌گردد، افزایش یابد؛

۲- اضافه کردن پودر استخوان به فرآورده‌های گوشتی؛

۳- استفاده از گوشت حیوانات ارزان قیمت؛

۴- اضافه کردن پودر خون؛

۵- عدم رعایت استاندارد فرآورده‌های گوشتی و اضافه کردن مقدار زیادی مواد پرکنند؛

۶- افزودن بیش از حد نیتريت و نیترات به مقدار بیش از حد برای بهبود رنگ و جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها (M.O) در موارد آلودگی شدید.

۲- تقلب در فرآورده‌های غلات

الف- تقلب در نان: با توجه به پایین بودن قیمت نان کمتر کسی به فکر تقلب در این ماده غذایی می‌افتد، با این حال در صورت توجیه اقتصادی موارد ذیل ممکن است، مشاهده گردد:

کنترل کیفیت و مفهوم آن

۱- اضافه کردن نشاسته به آرد: با توجه به جذب آب بیشتر در نشاسته برنج و سیب زمینی، ممکن است از آن در تهیه خمیر استفاده می شود که در نتیجه مقدار جذب آب افزایش می یابد. برای مشخص شدن این تقلب می توان با آزمون میکروسکوپی نشاسته اضافه شده را تشخیص داد. لازم به ذکر است نشاسته منابع مختلف دارای اشکال مختلفی هستند؛

۲- اضافه کردن آردهای خارجی مثل: آرد جو و ذرت به آرد گندم که در این مورد نیز می توان از آزمایش میکروسکوپی نشاسته استفاده نمود؛

۳- افزودن جوش شیرین (بیکربنات سدیم) به آردهای کهنه که موجب خنثی شدن اسیدهای حاصل از فساد چربی و آرد و کاهش اسیدیته می شود و کهنگی آرد را می پوشاند. جوش شیرین به ورآمدن نیز کمک می کند. برای تشخیص این تقلب مقداری از نان تولیدی را در ظرفی ریخته و به آن آب اضافه می کنیم، بطوریکه سطح نان را بپوشاند. سپس ۱-۲ سانتی متر مکعب اسید کلریدریک اضافه نموده، در صورت تصاعد گاز CO_2 استفاده از جوش شیرین تأیید می شود؛

۴- اضافه کردن زاج به آردهای تیره جهت سفید کردن سطح نان، در چنین حالتی حدود ۵۰ گرم نان را با ۵۰ سانتی متر مکعب آب مخلوط کرده و ۳-۵ سانتی متر مکعب استیک اسید جهت اسیدی کردن محیط به آن اضافه می نمایم، سپس یک سوزن فولادی وارد محیط کرده، در صورت وجود یون مس (حاصل از یونیازسیون سولفات مس) روی سوزن رسوب کرده و تشخیص داده می شود؛

۵- اضافه کردن ترکیباتی نظیر گچ، پودر استخوان و امثال آن به آرد که برای تشخیص این تقلب حدود ۴-۲ گرم آرد را در لوله آزمایش با ۴۰-۳۰ سانتی متر مکعب کلروفرم به خوبی مخلوط کرده. به حال خود قرار می دهیم، پس از مدتی ترکیبات فوق رسوب می نمایند. بعلاوه با سنجش خاکستر این تقلب مشخص می گردد.

ب- تقلب در ماکارونی و رشته

- استفاده از آردهای نامناسب یکی از تقلبات متداول در تهیه ماکارونی است که برای تشخیص آن آزمون میکروسکوپی انجام می گردد؛

- استفاده از مواد رنگی به دلیل تمایل مصرف کنندگان به رنگ زرد ماکارونی از جمله تقلبات متداول است که برای شناسایی آن ۳۰ گرم ماکارونی را به صورت پودر درآورده و به آن ۳۰ سانتی متر مکعب الکل اضافه کرده، سپس مخلوط را صاف می‌کنیم. در صورتیکه مخلوط صاف شده رنگی باشد دال بر استفاده از مواد رنگی در ماکارونی است؛

- کهنگی ماکارونی، در این حالت به علت فساد چربی، اسیدیته افزایش می‌یابد که با سنجش PH میزان آن مشخص خواهد شد.

۳- تقلب در ادویه‌ها

الف- تقلب در زعفران: بدلیل قیمت بالای زعفران تقلب در آن بسیار شایع است. استفاده از پرچم گیاه گلرنگ یا ریشک‌های اطراف توام با رنگهای مصنوعی از جمله این موارد است. گاهی اوقات پورد گلرنگ را که قرمز رنگ می‌باشد با گرده ذرت مخلوط تا رنگ آن تعدیل شود و به جای پودر زعفران عرضه می‌کنند.

استفاده از گوشت گاو ریش‌ریش شده نیز مرسوم است. در این حالت ریشه‌های حاصل را خشک کرده و آن را با رنگ گل‌رنگ آغشته می‌کنند. در این حالت سنجش میزان ازت بیانگر استفاده از گوشت گاو است. راه دیگر تشخیص تقلب در زعفران سوزاندن آن روی شعله گاز است. در این حالت زعفران خالص رنگ بنفش ایجاد کرده اما زعفران تقلبی رنگ زرد ایجاد می‌کند

ب- تقلب در فلفل: استفاده از خاک اره نرم، پوست گردو و فندق پودر شده، آرد نخودچی، تفاله زیتون، هسته خرما نرم شده و... از جمله تقلبات در فلفل است. تشخیص خاک اره با آزمایش میکروسکوپی امکان پذیر است. برای شناسایی پوست گردو و هسته خرما نحوه عمل بدین ترتیب است که مخلوط مساوی از الکل ۹۵-۹۰ درجه با اسید فسفریک، هر یک به میزان ۱۵ میلی لیتر تهیه کرده، به آن یک گرم فلوروگلوکوسین اضافه می‌کنیم، ۲ میلی لیتر از این محلول را روی یک شیشه ساعت ریخته و مقداری از فلفل مشکوک را به آن اضافه می‌کنیم، پس از کمی حرارت دهی، ناخالصیهای مذکور قرمز رنگ می‌شوند. برای تشخیص تفاله زیتون نیز، مقداری آب و گلیسرین را به نسبت مساوی مخلوط کرده و پودر فلفل مشکوک را به آن می‌افزاییم و پس از اختلاط، تفاله زیتون ته نشین شده اما ذرات پودر فلفل روی سطح مایع قرار می‌گیرد.

کنترل کیفیت و مفهوم آن

ج- **تقلب در خردل:** پودر خردل از نرم کردن دانه خردل سیاه یا سفید و یا مخلوط این دو به دست آمده و گاهی آنرا با آبغوره یا سرکه مخلوط و خردل خمیری بدست می‌آورند. تقلب در این فرآورده با نشاسته و آرد غلات انجام می‌شود و برای ایجاد رنگ مورد نظر مقداری پودر زردچوبه به آن اضافه می‌کنند. آزمایش میکروسکوپی تقلب را نشان می‌دهد.

ع- تقلب در سرکه

سرکه طبیعی مخصوصاً سرکه انگور نسبتاً گران قیمت بوده، لذا جهت تهیه سرکه ارزان قیمت گاهی استیک اسید را با آب به نسبت مطلوب مخلوط و جهت ایجاد طعم مناسب از موادی نظیر: فلفل، ریشه گیاه بابونه، خردل و... استفاده می‌کنند.

و- تقلب در آلبیمو

یک نوع آلبیمو تقلبی به این ترتیب تهیه می‌شود که مقداری کاه را با آب ولرم مخلوط کرده، مدتی آن را به حال خود قرار می‌دهند، در این صورت پس از مدتی کوتاهی مایع زردرنگی حاصل شده که آن را برای مدتی روی لیمویی آب گرفته یا چرخ شده قرار داده، سپس پوست لیموها را جدا نموده و مقداری اسیدسیتریک یا جوهر لیمو به آن اضافه می‌کنند. گاهی اوقات مقداری آب به لیموی آب گرفته اضافه کرده پس از مدتی قسمت مایع را جدا نموده و به آن جوهر لیمو اضافه می‌کنند.

ز- تقلب در شیر و فرآورده‌های آن

الف- تقلب در شیر

- مخلوط کردن شیر حیوانات مختلف بدلیل تفاوت قیمت آنها معمول است. در کشور ما بدلیل بالاتر بودن قیمت شیر گوسفند. شیر بز یا گاو را با آن مخلوط کرده و به فروش می‌رسانند.

- افزودن آب به شیر نیز از جمله تقلبات بسیار رایج است. شیر در حالت طبیعی رنگ سفید متمایل به زرد دارد. بالا بودن چربی باعث زودتر شدن رنگ و کاهش آن باعث تمایل به رنگ آبی می‌شود. با توجه به تفاوت دانیتسه چربی و آب، یکی از راههای تشخیص این تقلب اندازه‌گیری دانیتسه توسط «پیکنومتر» و «لاکتودانیمتر» است اما راه بهتر تشخیص تقلب اندازه‌گیری نقطه انجماد توسط دستگاه "Cryoscopy" است. در حالت عادی نقطه انجماد شیر بین $(-0/55)$ - $(-0/53)$ درجه سانتی‌گراد است. اضافه کردن آب یا حذف چربی هر دو منجر به افزایش نقطه انجماد می‌شود.

کنترل کیفیت و مفهوم آن

- افزودن نشاسته به شیر در مواردی که به آن آب اضافه شده باشد باعث افزایش غلظت شیر می‌شود. برای تشخیص این تقلب چند قطره محلول ید به شیر اضافه کرده در صورت وجود نشاسته، رنگ آبی ایجاد خواهد شد. علاوه بر این در اثر حرارت چنین شیری، یک لایه ضخیم ته ظرف و به شکل صاف تشکیل می‌شود و در حالی که در شیر طبیعی لایه حاصل نازک و متخلخل است.

- استفاده از جوش شیرین نیز جهت سرپوشاندن بر بار میکروبی بالا که منجر به بریدن شیر می‌شود از جمله تقلبات رایج بوده در چنین حالتی اسید تولیدی توسط میکروارگانیسم‌ها توسط جوش شیرین بعنوان تامپون خنثی شده اما سایر میکروارگانیسم‌ها و متابولیتها کماکان موجودند بنابراین استفاده از جوش شیرین تقلب محسوب می‌شود. برای تشخیص این تقلب PH مقداری از نمونه شیر را قبل و بعد از حرارت دادن اندازه‌گیری کرده در حالت طبیعی اختلاف نباید بیش از ۰/۱ باشد.

- تشخیص کرومات و بیکرومات در شیر: گاهی به جای جوش شیرین از این ترکیب استفاده می‌شود تا از لخته شدن شیر طی فرآیند حرارتی جلوگیری شود. برای شناسایی این تقلب مقداری از شیر مشکوک را در لوله آزمایش ریخته و سپس ۲ قطره محلول نترات نقره به آن اضافه می‌کنند. در صورتیکه کرومات یا بیکرومات پتاسیم به آن اضافه شده باشد رنگ قرمز خونی حاصل می‌شود که مربوط به تشکیل کرومات نقره است.

- استفاده از فرمل، جهت کاهش بار میکروبی جزء تقلبات به حساب آمده و شیری که به آن فرمالین اضافه شده باشد، هنگام سنجش درصد چربی به روش ژربر علاوه بر بوی مخصوص به رنگ بنفش نیز در می‌آید.

- افزودن آب اکسیژنه به شیر در چند ساعت اولیه پس از دوشش و در دامداری با فعال کردن سیستم لاکتوپراکسیداز از بار میکروبی را تا حد قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد. در حال حاضر استفاده از این ترکیب ممنوع بوده و برای تشخیص آن از محلول اشباع شده «گائیاکل» استفاده می‌شود. در صورت وجود آب اکسیژنه و آنزیم پراکسیداز، گائیاکل اکسیده شده و رنگ گلی ایجاد می‌کند. در مورد شیرهای فاقد پراکسیداز لازمست به آن کمی شیر طبیعی که حرارت ندیده باشد، اضافه نمود.

ب- تقلب در کره

کنترل کیفیت و مفهوم آن

- اضافه کردن آب به کره: مقدار آب موجود در کره‌های صنعتی حدود ۱۶ درصد و در کره‌های سنتی حدود ۲۰-۲۵ درصد است. عده‌ای جهت افزایش وزن کره از آب توام با کازئین یا مواد جاذب رطوبت دیگر مثل نمک و مالش کره به حد کافی استفاده می‌کنند.

- اضافه کردن چربیها و روغنهای ارزان قیمت دیگر، در این حالت با توجه و تفاوت ویژگیهای روغنهای مختلف ندیس‌های مختلفی نظیر: اندیس رایشر **Reichert** (اسیدهای چرب فرار محلول)، پولنسک **Polenske** (اسیدهای چرب فرار غیر محلول)، اندیس صابونی و اندیس کریسمر را می‌توان اندازه‌گیری نمود.

- تشخیص بیکرومات در کره: در مواردی که برای جلوگیری از بروز نشانه‌های قندی کره، بیکرومات اضافه شده باشد، می‌توان مقداری کره را با آب گرم مخلوط کرد تا در آن ذوب شده و به صورت مایع درآید، سپس نظیر شیر به جستجوی بیکرومات پردازیم.



This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.