

ارزیابی حسی فرآورده‌های کشاورزی



نام نگارندگان :

نجمه سلیمانی – بهمن پناهی

نشریه ۱۱۵

۱۴۰۱

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی

ارزیابی حسی فرآورده‌های کشاورزی

نام نگارندگان:

نجمه سلیمانی، بهمن پناهی

ارزیابی حسی فرآورده‌های کشاورزی

نگارندگان: نجمه سلیمانی، بهمن پناهی

ویراستار: معصومه حقدل، احمد شاکر اردکانی، حمید علی پور

ناشر: موسسه تحقیقات علوم باغبانی

شماره نشریه: ۱۱۵

شمارگان:

تاریخ انتشار:

مسئولیت صحت مطالب با نگارندگان است.

این نشریه با شماره ۶۲۳۹۲ مورخ ۱۴۰۱/۸/۴ از مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی: کرمان بلوار شهید آیت الله صدوقی روبروی بلوار کشاورز- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان

تلفن: ۳ - ۰۳۴۳۲۱۱۲۳۹۱ دورنگار: ۰۳۴۳۲۱۱۰۳۹۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۲	ارزیابی حسی و نقش آن
۳	نقش حواس در تشخیص و ارزیابی
۴	اهمیت برگزاری آزمون حسی برای میوه‌ها و محصولات کشاورزی
۵	آزمون حسی و اثربخشی این آزمون در ارزیابی فرآورده‌ها
۶	اهمیت و نقش ارزیاب در برگزاری آزمون حسی
۶	نحوه انتخاب ارزیاب
۷	مراحل طرح‌ریزی یک پژوهش حسی
۸	بایدها و نیازمندی‌ها برای اجرای آزمون حسی
۹	ارزیابی و توصیف حسی فرآورده کشاورزی
۱۱	نتیجه‌گیری
۱۲	مهمترین پیام نشریه
۱۳	منابع

مقدمه

ارزیابی حسی مجموعه‌ای از اندازه‌گیری‌ها است که به میزان زیادی به دقت و حساسیت برای جلوگیری از اشتباه وابسته است. تجزیه و تحلیل حسی به‌عنوان یک جزء استاندارد آزمایش میوه‌ها و مواد غذایی پذیرفته شده است و به تضمین کیفیت و موفقیت بازار این محصولات کمک می‌کند. پیش‌بینی مقبولیت میوه یا محصول غذایی توسط مصرف‌کننده با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری‌شده توسط یک گروه انجام می‌شود. افراد این گروه توسط مجری پروژه تحقیقاتی یا تولیدکننده محصول جدید برای ارائه نظرات انتخاب می‌شوند. این گروه قادر به انجام آزمون‌های مقدری، آزمون‌های ترجیحی، آزمون‌های کیفی و آزمون‌های تبعیضی بوده و تحلیل آزمودنی‌ها را به‌خوبی انجام می‌دهند. به‌طور کلی روش‌ها و اصول آزمون‌های حسی برای همه فرآورده‌های کشاورزی و غذایی قابل استفاده است. هر چند انجام این آزمون‌ها با روش‌های ابزاری و آزمایشگاهی تحت شرایط استاندارد امکان‌پذیر بوده و دقت و تکرارپذیری بیشتری نسبت به ارزیابی حسی توسط کارشناسان دارد، اما کمبود تجهیزات و قیمت بالای این آزمون‌ها باعث شده که مجری پروژه تحقیقاتی یا تولیدکننده محصول مجبور به استفاده از ارزیابان حسی باشد. ارزیابان حرفه‌ای به آموزش علمی برای آشکارسازی، اندازه‌گیری، تحلیل و تفسیر پاسخ یا واکنش انسان نسبت به فرآورده‌های کشاورزی و غذایی نیاز دارند و لذا در این نشریه ضمن بیان نقش ارزیابی حسی و نقش حواس در ارزیابی، با ذکر کردن مواردی نظیر طرح‌ریزی یک پژوهش حسی، الزامات اجرای آزمون حسی و اهمیت دادن به جایگاه و نقش ارزیاب حسی باعث آموزش بهتر ارزیابان فرآورده‌های کشاورزی شده و از این طریق به پذیرش و فروش محصولات کشاورزی و فرآورده‌های غذایی کمک می‌شود.

ارزیابی حسی و نقش آن

ارزیابی حسی یک علم کمی است که در آن داده‌ها برای ایجاد روابط منطقی بین ویژگی‌های محصول و درک انسان جمع‌آوری می‌شوند (شکل ۱). در این ارزیابی از پنج حس انسان به‌عنوان ابزار سنجش و از ذهن به‌عنوان نرم افزار برای تفسیر و پردازش نتایج حاصل از این سنجش استفاده می‌شود. بر اساس تعریف موسسه فناوری‌های غذایی^۱ ارزیابی حسی روشی برای برانگیختن، اندازه‌گیری، تجزیه و تحلیل و تفسیر پاسخ‌ها به محصولات از طریق حواس بینایی، شنوایی، لامسه، بویایی و چشایی است که در آن از علومی نظیر روانشناسی، آمار، دانش غذایی، فیزیک، مهندسی، ارگونومی، جامعه‌شناسی، ریاضیات، علوم انسانی و سایر علوم زیستی استفاده می‌شود. ارزیابی حسی موفق در صنایع غذایی با پیوند بین ویژگی‌های حسی و متغیرهای فیزیکی، شیمیایی، فرمولاسیون و فرآیند، امکان تولید محصولات غذایی را با حداکثر پذیرش مصرف‌کننده ممکن می‌سازد (Sharif et al., 2017). کیفیت حسی در حال حاضر یکی از مهمترین ویژگی‌های بازاریابی موفقیت‌آمیز است و در محصولات و فرآورده‌های کشاورزی به‌غیر از حقایق تغذیه‌ای، آزمون‌های شیمیایی و میکروبی، انجام آزمون‌های حسی به درک فرآورده و فروش آن‌ها کمک می‌کند. آزمون حسی در اشکال مختلف نظیر آزمون هدونیک، آزمون مقداری، آزمون ترجیحی، آزمون کیفی، آزمون ترجیحی و آزمون تبعیضی قابل اجرا بوده و تعداد این آزمون‌ها، در حالت ایده‌آل را بین ۴۰ تا ۵۰ عدد بیان نموده‌اند (Amerine et al., 2013).



شکل ۱- ارزیابی حسی در یک واحد تحقیق و توسعه

¹ Institute of Food Technologists

نقش ارزیابی حسی ارائه اطلاعات معتبر و قابل اعتماد به واحدهای تحقیق و توسعه، تولید و بازاریابی است تا مدیریت بتواند تصمیمات تجاری درستی در مورد ویژگی های حسی درک شده محصولات بگیرد. به عنوان مثال گاهی تغییر در منبع یک ماده اولیه، فرمولاسیون محصول و یا فرایند تولید آن با هدفی همچون کاهش هزینه و یا جایگزینی تامین کنندگان پیشنهاد می شود. در این موارد آزمون حسی می تواند تاثیر مستقیم و متقابل این تغییرات را بر کیفیت حسی محصول و قابلیت پذیرش آن را نشان دهد (Kemp et al., 2011).

نقش حواس در تشخیص و ارزیابی

روش های حسی وابسته به پنج حس بینایی، چشایی، بویایی، لامسه، شنوایی، درک چند وجهی از حواس و کمی سازی پاسخ های انسانی است. یکی از عیوب ارزیابی حسی محدودیت عملکردی حواس انسان بوده و باید برای تشخیص، آستانه یا حداقل مقدار محرک مورد نیاز فراهم باشد (Lawless and Heymann., 2010). پیام های ارسالی از اعضای حسی مختلف، در مغز جمع آوری شده و اطلاعات آن ها برای ادراک نهایی با یکدیگر ادغام می شود. برای مثال دریافت طعم خاص یک میوه یا غذا، ناشی از اثر متقابل ویژگی های احساس شده از حواس چشایی، بویایی، بافت، حالت ظاهری و طنین صدای آن غذا است. ارزیابی و توصیف حسی یک ماده خوراکی شامل سه مرحله دریافت (اولین دندان زدن یا گاز زدن نمونه)، ارزیابی (جویدن محصول) و توصیف (اثرات باقی مانده در دهان بعد از بلعیدن نمونه) است (Kemp et al., 2011). ارزیابی حسی محدودیت هایی نیز دارد. زیرا حساسیت حواس انسان برای ارزیابی مواد غذایی تابع عوامل درونی (سن، جنسیت، نژاد، عوامل فزیولوژیک و بیماری) و عوامل بیرونی (عوامل محیطی، مانند سرما، گرما، نور، عوامل روانی، اجتماعی، فرهنگی و همچنین عاداتها و سلیقه های غذایی) است (Amerine et al., 2013). بینایی یکی از حواس پنج گانه بوده که توانایی درک و تفسیر محیط اطراف را با استفاده از نور مرئی منعکس شده از اجسام ممکن می سازد. بینایی، سیستم حسی غالب بوده و قویترین حواس مورد استفاده در ارزیابی حسی است. نقش رنگ در بینایی و ارزیابی حسی بسیار مهم است. به عنوان مثال نتایج تحقیقی نشان می دهد که قهوه ارائه شده در فنجان رنگی خوش طعم تر از قهوه ارائه شده در فنجان شفاف است (Van Doorn et al., 2014). با این حال ارزیاب می تواند چشم هایش را ببندد، گوش هایش را بگیرد و حتی چشیدن را رد کنند، اما بو بخشی از هوای تنفس شده است (شکل ۲) و لذا حس بویایی در ارزیابی حسی نقش مهمی دارد (Krishna., 2012). از سوی دیگر اطلاعات بویایی برای مدت طولانی تری در مقایسه با سایر حواس ماندگاری داشته که دلیل اصلی این موضوع نزدیکی فیزیکی و عصبی سیستم های مربوط به بویایی و حافظه است (Krishna., 2012). حس بویایی و حس بینایی تقویت کننده حس چشایی هستند. اهمیت حس چشایی در ارزیابی به دلیل درک طعم و مزه مشهود است. طعم نتیجه تحریک شیمیایی جوانه های چشایی در دهان و اندام های انتهایی بویایی در بینی است. اما درک بافت ماده غذایی تجلی حسی ساختار یا ترکیب درونی فرآورده توسط حواس لامسه و حرکتی پوست و ماهیچه ها است (Lawless and Heymann., 2010).



شکل ۲- استفاده از حس بویایی

ویژگی‌های اولیه (سختی، چسبندگی، ویسکوزیته، فبری بودن و چسبندگی) و ویژگی‌های ثانویه (شکنندگی، جویدنی و صمغی)، وابسته درک چندوجهی از حواس و کمی‌سازی پاسخ به حواس است (Amerine et al., 2013).

اهمیت برگزاری آزمون حسی برای میوه‌ها و محصولات کشاورزی

طعم میوه در کنار ویژگی‌های تغذیه‌ای از صفات کیفی کلیدی و یکی از عوامل اصلی تأثیرگذار بر ترجیح مصرف‌کننده است. دستیابی به محصول مورد قبول مصرف‌کننده، برای باغبانان، پرورش‌دهندگان میوه و محققانی که موضوعات تحقیقی پس از برداشت را بررسی می‌کنند هدف نهایی است. نتایج حاصل از برگزاری آزمون حسی برای میوه‌ها در زمان توسعه محصول، استفاده از ارقام جدید، پایه‌ها، بسته‌بندی یا تغییر روش‌های باغبانی مفید بوده و می‌تواند به‌عنوان معیار کیفیت میوه در نظر گرفته شود (Luz et al., 2018). با برگزاری این آزمون می‌توان از کیفیت سایر محصولات کشاورزی نظیر چای، انواع دمنوش و سایر محصولات کشاورزی نظیر روغن‌ها و محصولات فرآوری شده اطلاع حاصل کرد. برای کسب اطلاعات از کیفیت محصول کشاورزی بخشهایی کوچکی که مبین ویژگی‌های کلی آن جمعیت بوده را انتخاب کرده و بررسی ویژگی مورد نظر با استفاده از این بخش‌های کوچک انجام می‌شود. به‌عنوان مثال برای آزمون حسی چای سیاه مقداری از آن روی کاغذ سفید ریخته شده و بررسی ظاهری چای با چشم انجام می‌شود (شکل ۳). پس از آن چای دم‌کشیده توسط حواس بینایی، چشایی و بویایی ارزیابی می‌شود. این ارزیابی برای انواع دمنوش نیز انجام می‌شود (استاندارد ملی ایران، ۶۲۳ و ۵۶۰۸). در ارزیابی حسی میوه‌ها ظاهر خارجی، رنگ پوست، رنگ گوشت، سفتی، شیرینی، اسیدی، تلخی، آبدار بودن، وجود دانه‌ها و طعم میوه بررسی می‌شود (Pereira et

(al., 2020). ارزیابان حسی پس از بررسی ظاهری میوه و چشیدن آن فرم ارزیابی را تکمیل می‌کنند. سپس داده‌های جمع‌آوری شده آنالیز شده و نتایج ارائه می‌شوند. روش‌های عنکبوتی و کروسکال والیس و روش‌های از مهمترین روش‌هایی هستند که امروزه برای آنالیز داده‌های ارزیابی حسی استفاده می‌شوند. روش‌های عنکبوتی و کروسکال والیس معمولاً محصولات را به صورت کیفی رتبه‌بندی می‌کنند، ولی در روش فازی می‌توان شاخص‌ها را رتبه‌بندی نمود و داده‌های کیفی را با تفسیری دقیقتر ارائه نمود (Shaviklo., 2018).



شکل ۳- بررسی ظاهری چای

آزمون حسی و اثربخشی این آزمون در ارزیابی فرآورده‌ها

آزمون حسی و اثربخشی این آزمون در ارزیابی فرآورده‌ها وابسته به رفتار انسانی است (شکل ۴). تنوع زیادی در پاسخ‌های انسانی وجود دارد که نمی‌توان آن‌ها را به طور کامل در یک تست حسی کنترل کرد. به عنوان مثال اخلاق و انگیزه ارزیابان، حساسیت فیزیولوژیکی و ذاتی آن‌ها به تحریک حسی و آشنایی آن‌ها با محصولات مشابه خارج از کنترل است، لذا به منظور بررسی روابط مشاهده شده بین ویژگی‌های محصول و پاسخ‌های حسی که گاهی نتیجه تغییرات کنترل نشده در پاسخ است، از روش‌های آماری استفاده می‌شود.



شکل ۴- رفتار متفاوت در برابر یک نمونه

آزمون توصیفی جامع‌ترین و آموزنده‌ترین ارزیابی حسی است و نسبت به آزمون مقدراری، آزمون ترجیحی، آزمون کیفی، آزمون ترجیحی و آزمون تبعیضی برتری دارد و اطلاعات حاصل از آن را می‌توان با اطلاعات پذیرش مصرف کننده، معیارهای ابزاری و استفاده از تکنیک‌های آماری مانند رگرسیون و همبستگی مرتبط دانست. چنانچه تحلیلگر حسی به هدف پروژه، هدف آزمون، متمایز کردن نمونه‌ها، طراحی تست، مدیریت آزمون، تجزیه و تحلیل داده‌ها و تفسیر و گزارش نتایج مسلط باشد، در این صورت اثربخشی آزمون حسی قابل تایید است (Lawless and Heymann., 2010).

اهمیت و نقش ارزیاب در برگزاری آزمون حسی

مشخص کردن تفاوت بین نمونه‌ها، ماهیت تفاوت بین نمونه‌ها و پذیرش یا عدم پذیرش تفاوت در بین نمونه‌ها نقش ارزیاب در آزمون حسی است (Kemp et al., 2011). ملاحظه ویژگی‌های شخصیتی ارزیابان و بررسی سن آن‌ها بسیار ضروری است. زیرا سیستم‌های حسی در مصرف کنندگان مسن‌تر شروع به کاهش دقت کرده و می‌تواند بر کاهش هر حس در واکنش ادراکی به غذا و نوشیدنی با افزایش سن اثر بگذارد (Boesveldt et al., 2018). همچنین ارزیاب نیاز به آموزش دارد و آموزش صحیح احتمال بروز خطای انتظاری (داشتن اطلاعات بیش از حد در مورد ماهیت آزمایش یا انواع نمونه‌ها قبل از انجام آزمایش) و خطای محرک (تحت تأثیر قرار گرفتن ارزیاب توسط تفاوت در اندازه، شکل یا رنگ نمونه‌های غذایی ارائه شده یکسان) را کاهش می‌دهد. پس از آموزش، اعضای پانل به شکل مستقل شدت هر ویژگی را ارزیابی خواهند کرد و لذا اطلاعات متفاوتی در مورد مشخصات حسی محصول جمع‌آوری می‌شود (Fiorentini et al., 2020). آموزش همراه با ارائه جزئیات به ارزیاب ضروری است. به‌عنوان مثال فاکتوری نظیر رنگ می‌تواند سایر حواس را تحت الشعاع قرار داده، بطوری که مخاطب به دلیل رنگ فنجان قهوه طعم متفاوتی از آن را حس کند (Van Doorn et al., 2014) و اگر ارزیاب آموزش صحیح در خصوص تأثیر رنگ را ندیده باشد خطای محرک رخ خواهد داد. همچنین نحوه ارائه نمونه‌ها برای ارزیابی و توصیف حسی فرآورده‌های کشاورزی بسیار مهم است و بر قضاوت ارزیابان اثر دارد. به‌عنوان مثال زمانی که دو نمونه همزمان ارائه شود، اولین نمونه ارزیابی شده اغلب ترجیح داده شده یا یا نمره بالاتری به آن داده می‌شود (Watts et al., 1989).

نحوه انتخاب ارزیاب

آزمون‌های حسی به دو دسته کلی مصرف کننده گرا و محصول گرا تفکیک می‌شوند. آزمون‌های مصرف کننده گرا، توسط ارزیابان آموزش ندیده، انتخاب تصادفی انجام شده و داده‌های حاصل از آنها وابسته به نظر شخصی ارزیابان است. این آزمون‌ها اطلاعاتی در زمینه ترجیح، پذیرش و لذت بخشی میوه یا محصول را فراهم می‌کنند. آزمون محصول گرا با استفاده از گروه‌های آموزش دیده کوچک به تعداد ۵ تا ۱۰ نفر ارزیاب انجام می‌شود و داده‌های حاصل از آنها عینی، بیطرف و بدون نظر شخصی است (شکل ۵). آزمون انتخاب ارزیاب به منظور تعیین توانایی کاندیدا برای درجه بندی نمونه براساس شدت یک ویژگی انجام می‌گیرد. برای این منظور مجموعه‌ای از نمونه‌ها در شدت‌های مختلف به صورت تصادفی ارائه شده تا توانایی کاندیدا مشخص شود. سپس افراد توانا برای ارزیابی میوه یا فرآورده تولید شده آموزش می‌بینند. لازم به ذکر است که کلیه نمونه‌هایی که قرار است در طی آزمون حسی خورده شوند باید

عاری از مخاطرات میکروبی بوده و از این نظر بازرسی و تایید شده باشند. همچنین باید توجه داشت که در مواردی افراد به برخی محصولات کشاورزی نظیر کنجد، کرفس، باقلا، بادام زمینی و سویا حساسیت دارند و لذا ضروری است که پیش از انجام آزمون حسی این موارد گوشزد شود (Kemp et al., 2011).



شکل ۵- ارزیان آموزش دیده در تصویر بالا و ارزیابان فاقد آموزش در تصویر پایین

مراحل طرح‌ریزی یک پژوهش حسی

طرح‌ریزی یک پژوهش حسی شامل مراحل زیر است (Kemp et al., 2011).

- تنظیم اهداف پژوهش
- نوع محصول مورد آزمون
- بودجه پژوهش
- زمان‌بندی پژوهش
- تنظیم معیارهای استاندارد برای اقدامات بعدی
- تحلیل داده‌ها

تعیین اهداف مشخص و روشن برای هر پژوهش حسی، تهیه طرح آزمایشات قوی برای آن آزمون، استفاده از فنون آماری مناسب برای تحلیل داده‌ها، آموزش مناسب ارزیابان و توجه به اخلاقیات و قوانین در کل مراحل اجرای آزمون از عوامل موفقیت یک آزمون حسی است. گاهی اوقات نیاز است که عوامل تعیین کننده در طراحی آزمایشگاه نیز در طرح‌ریزی یک پژوهش حسی مورد توجه قرار گیرد (Lawless and Heymann., 2010) و چنانچه نیاز به طراحی آزمایشگاه حسی دائمی باشد، تصاویر طرح‌بندی‌های ممکن برای آن در برخی کتب قابل دسترسی است^۲. آموزش نیز باید به شکلی داده شود که ارزیابان قضاوت‌هایی مستقل از ترجیحات شخصی داشته باشند، تا نتایج معتبر و قابل اطمینان حاصل شود (شکل ۶).



شکل ۶- ارزیابی مستقل با استفاده از نرم‌افزار^۳ و آموزش

بایدها و نیازمندی‌ها برای اجرای آزمون حسی

در برگزاری آزمون حسی باید اطمینان حاصل شود که آزمایش در یک مکان ثابت انجام می‌شود و داده‌ها کارآمد و قابل اطمینان است. پیشرفت تکنولوژی در برگزاری آزمون حسی نیز اثر گذاشته و در بسیاری از کشورها، این آزمون در آزمایشگاه استاندارد و با بهره‌گیری از تجهیزات الکترونیکی انجام می‌شود (شکل ۷). ملاحظات سلامتی، امنیت و موازین اخلاقی و قانونی (حذف ترکیبات حساسیت‌زا یا آلرژن، بی‌خطر بودن دستور کار برای ارزیاب، دوز مقدار محصول مصرفی توسط ارزیاب)، روش‌های مناسب برای انجام کارهای اجرایی و آزمایشگاهی، ملاحظات مربوط به ساختمان و تاسیسات برای اجرای آزمون حسی (نور، تهویه، روشنایی) از نیازمندی‌ها برای اجرای آزمون حسی هستند. همچنین دقت در نمونه‌برداری، کنترل دمای نمونه و محیط باید در اجرای آزمون حسی مورد نظر قرار گیرند (Sharif et

² Jellinek, Larmond, Stone and Sidel

³ Panel Check Software

(al., 2017). کلیه نمونه‌ها باید در دمای یکسان ارائه شوند و این باید دمایی باشد که معمولاً غذا در آن مصرف می‌شود. به‌عنوان مثال شیر باید در دمای یخچال سرو شود، اما نان یا کیک در دمای اتاق ارائه شود و برخی از غذاها برای نشان‌دادن بو یا طعم خاص خود حرارت داده شوند. ظروف آماده‌سازی غذا. ترازو یا ترازو دقیق، سیلندرهای مدرج، پیپت، فلاسک‌های حجمی و بشر شیشه‌ای در اندازه‌های مختلف برای انجام اندازه‌گیری‌های دقیق مورد نیاز است و در طول آماده‌سازی و نمونه‌برداری از ظروف شیشه (پیرکس) یا دیگ‌های پخت و پز سرامیک به‌جای ظروف فلزی استفاده شود (Watts et al., 1989).



شکل ۷- غرفه‌های حسی مدرن

ارزیابی و توصیف حسی فرآورده‌های کشاورزی

ارزیابی حسی فرآورده‌های کشاورزی نیازمند کنترل دقیق بوده و باید دقت شود که تاثیرات محیط (سر و صدا، بوی نامربوط و نور جلب توجه کننده) از محیط حذف شود (شکل ۸). همچنین آزمایشگاه حسی باید مجهز و دارای بخش‌های زیر باشد (Sharif et al., 2017).

- بخش انتظار
- بخش توجیه
- بخش آماده‌سازی نمونه
- بخش ارزیابی
- بخش بحث

ارزیابی و توصیف حسی فرآورده‌های کشاورزی شامل سنجش ویژگی‌هایی نظیر طعم، بافت، ظاهر، بو، ویژگی‌های مکانیکی (سختی، چسبندگی، شکنندگی و ویسکوزیته) و ویژگی‌های هندسی (اندازه، شکل و جهت ذرات) است. سایر موارد نظیر ویژگی‌های احساس دهان نظیر درک چربی و رطوبت در حین جویدن و بلع نیز قابل

ارزیابی است. انجام آزمون حسی نیازمند طراحی و تکمیل پرسشنامه‌ای با ساختار مناسب و پرسش‌های منطقی است (Kemp et al., 2011). قبل از برگزاری آزمون حسی باید از بی‌خطر بودن و سلامت نمونه‌ها اطمینان حاصل کرد و در موارد مشکوک آزمون‌های سم‌شناسی و میکروبی را انجام داده و پس از اطمینان از صحت فرآورده اقدام به برگزاری آزمون حسی نمود. همچنین اعلام وجود هر گونه ماده آلرژی‌زا برای ارزیابان و پس از تولید و ارائه محصول برای مصرف‌کنندگان ضروری است (Kemp et al., 2011).



شکل ۸- محیط مناسب برای انجام آزمون حسی

نتیجه‌گیری

مزیت مهم این آزمون، توسعه محصولات غذایی با روشی اقتصادی و کاهش ریسک در تصمیم‌گیری‌های تولیدکننده است. گاهی تغییر در منبع یک ماده اولیه، فرمولاسیون محصول و یا فرایند تولید آن با هدفی همچون کاهش هزینه و یا جایگزینی تامین‌کنندگان پیشنهاد می‌شود که در این موارد آزمون حسی، نشان‌دهنده تاثیر مستقیم و متقابل این تغییرات بر کیفیت حسی محصول و قابلیت پذیرش آن است. از سوی دیگر در اجرای طرح‌های تحقیقاتی بر روی محصول خام که با تغییر خصوصیات حسی همراه بوده، نیاز به اجرای آزمون حسی است، لذا پیشنهادات ذیل برای برگزاری بهتر آزمون حسی و اطمینان بیشتر از نتایج آزمون مطرح می‌شود:

- افراد کاملاً آگاه نسبت به مشخصات فرآورده یا محصول در آزمون حسی شرکت نداشته باشند.
- تعداد نمونه‌های ارائه شده در هر جلسه اندک باشد.
- در هر جلسه تنها یک یا چند ویژگی اندک ارزیابی شود.
- ترتیب ارائه نمونه‌ها تصادفی باشد.
- فاصله زمانی کافی بین عرضه نمونه‌ها وجود داشته باشد.
- پرسشنامه‌های حسی توسط ارزیابان جوان، مسئولیت‌پذیر و آموزش دیده تکمیل شود.

مهمترین پیام نشریه

- استفاده از ویژگی‌های حسی میوه با هدف برنامه اصلاحی.
- بررسی ویژگی‌های حسی میوه‌ها مانند رنگ، طعم، عطر و بافت میوه در هنگام انتخاب ارقام برای کاشت، به‌منظور اطمینان از فروش محصول.
- در نظر قرار دادن ویژگی‌های حسی محصول پیش از بسته‌بندی در انواع چای، دمنوش و ادویه‌ها برای درک رضایت مصرف‌کننده.
- بررسی ویژگی‌های حسی بر فروش محصولات کشاورزی و توسعه و گسترش آن.
- استفاده از آزمون حسی در طرح‌های پژوهشی و صادرات فرآورده‌های کشاورزی.

منابع

- Amerine, M. A., Pangborn, R. M., and Roessler, E. B. (2013). Principles of sensory evaluation of food. Elsevier.
- Boesveldt, S., Bobowski, N., McCrickerd, K., Maître, I., Sulmont-Rossé, C., and Forde, C. G. (2018). The changing role of the senses in food choice and food intake across the lifespan. *Food Quality and Preference*, 68, 80-89.
- Fiorentini, M., Kinchla, A. J., and Nolden, A. A. (2020). Role of sensory evaluation in consumer acceptance of plant-based meat analogs and meat extenders: A scoping review. *Foods*, 9(9), 1334.
- Kemp, S. E., Hollowood, T., and Hort, J. (2011). Sensory evaluation: a practical handbook. John Wiley and Sons.
- Krishna, A. (2012). An integrative review of sensory marketing: Engaging the senses to affect perception, judgment and behavior. *Journal of consumer psychology*, 22(3), 332-351.
- Lawless, H. T., and Heymann, H. (2010). Sensory evaluation of food: principles and practices (Vol. 2). New York: Springer.
- Luz, L. N., Vettorazzi, J. C., Santa-Catarina, R., Barros, F. R., Barros, G., Pereira, M. G., and Cardoso, D. L. (2018). Sensory acceptance and qualitative analysis of fruits in papaya hybrids. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 90, 3693-3703.
- Pereira, C., Martin, A., Lopez-Corrales, M., Cordoba, M. D. G., Galvan, A. I., and Serradilla, M. J. (2020). Evaluation of the physicochemical and sensory characteristics of different fig cultivars for the fresh fruit market. *Foods*, 9(5), 619.
- Sharif, M. K., Butt, M. S., Sharif, H. R., and Nasir, M. (2017). Sensory evaluation and consumer acceptability. *Handbook of food science and technology*, 361-386.
- Shaviklo, A. (2018). Analyses of sensory evaluation data using Principal Component Analysis. *Food Science and Technology*, 15(80), 361-377.
- Van Doorn, G. H., Willemin, D., and Spence, C. (2014). Does the colour of the mug influence the taste of the coffee? *Flavour*, 3(1), 1-7.
- Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E., and Elias, L. G. (1989). Basic sensory methods for food evaluation. IDRC, Ottawa, ON, CA.

Sensory evaluation of agricultural products



authors

Najme Soleimani

Bahman Panahi

مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی
و منابع طبیعی استان کرمان

کرمان - بلوار آیت الله صدوقی روبروی بلوار کشاورز

تلفن: ۰۳۴۳۲۱۱۲۳۹۱-۳

دورنگار: ۰۳۴۳۲۱۱۰۳۹۵

کد پستی: ۷۶۱۷۹۱۱۱۱۴

<http://kerman.areeo.ac.ir>

