مروری بر ویژگی‌های غذا در صنایع تبدیلی ارگانیک

مریم میرلوحی[1]، زهرا اسفندیاری[2]

چکیده

صنایع غذایی ارگانیک بخش کوچک ولی پرسرعت در صنایع تبدیلی کشورهای پیشرفته است. محصولات صنایع تبدیلی بر حسب نسبت مواد اولیه ارگانیک به کار رفته در فرمولاسیون، تقسیم‌بندی می‌شوند. استفاده از نگهدارنده‌ها، رنگ‌ها و طعم‌های مصنوعی ممنوع است و مواد غیر ارگانیک مورد استفاده باید در استاندارد ارگانیک مجاز شناخته شده باشند. در سال‌های اخیر احتمال بالاتر بودن ترکیبات زیست فعال مانند ویتامین‌های آنتی اکسیدان و ترکیبات فنولیک در محصولات ارگانیک قوت بیشتری گرفته است. در شرایط یکسان، محصولات ارگانیک حاوی نیترات و باقی‌مانده‌های شیمیایی کمتری هستند، ولی محدودیت استفاده از قارچ‌کش‌ها احتمال وجود سموم قارچی را در آن‌ها افزایش می‌دهد. مقاله حاضر مروری بر ویژگی‌های غذاهای ارگانیک در پنج بخش قوانین، بازار، تولید، ویژگی‌های تغذیه‌ای و ایمنی غذایی است.

واژه‌های کلیدی: غذای ارگانیک، ایمنی غذایی، ارزش غذایی، ترکیبات زیست فعال

نوع مقاله: *مروری*

دریافت مقاله: ۹۱/۱/۱۴ *پذیرش مقاله: ۹۱/۳/۱۵*

مقدمه

ارگانیک یا آلی در معنای کلمه، ماده‌ای مشتق شده از موجودات زنده است، ولی در کشاورزی و صنعت غذا ارگانیک یک روش تولید است که از اولین مراحل زنجیره تولید غذا یعنی آماده سازی زمین کشاورزی تا زمانی که غذا به صورت خام یا فرایند شده در بسته‌بندی به دست مصرف کننده می‌رسد را در بر می‌گیرد. اساس طراحی سیستم‌های تولید ارگانیک، تولید مقدار قابل قبولی از غذای مورد نیاز انسان با کیفیت بالا و با حداقل خسارت ممکن به محیط زیست و حیات وحش بوده است (۳-۱).

در این سیستم نسبت به منابع برگشت‌پذیر مورد بهره‌برداری از طبیعت درجه اطمینان بالایی وجود دارد و نوعی پایداری در درون آن نهفته است و پایداری نه تنها به معنی حفظ منابع تجدیدپذیر مثل خاک، انرژی و کانی‌ها؛ بلکه پایداری زیست محیطی و حتی پایداری اجتماعی نیز در طراحی اصول این سیستم مورد توجه قرار گرفته است. از اصول اولیه کشاورزی ارگانیک که منبع تأمین مواد اولیه و محور اساسی در این سیستم است می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- استفاده حداقل از نهاده‌های خارجی تولید
- حفظ و افزایش حاصلخیزی خاک در دراز مدت با استفاده از روش‌های بیولوژیکی (تقویت جمعیت میکروارگانیسم‌های خاک و تناوب زراعی)
- اجتناب از مصرف فرآورده‌های شیمیایی مصنوعی (کود و سم)
- تقویت تنوع ژنتیکی و چرخه‌های بیولوژیکی طبیعی (۳).

وجود علامت ارگانیک بر بسته‌بندی غذا نشانگر این است که قوانین و استانداردهایی در این سیستم ویژگی‌های این غذا را تعریف نموده، تمام مراحل تولید مورد بازرسی قرار گرفته و مطابقت شرایط آن با قوانین و استانداردها به وسیله شرکت‌های معتبر و مستقلی تأیید شده است (۲، ۱).

۱- استادیار، مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه تغذیه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)
Email: m_mirlohi@hlth.mui.ac.ir

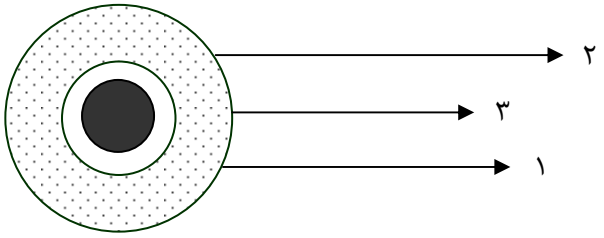
۲- دانشجوی دکتری، کمیته تحقیقات دانشجویی، معاونت غذا و دارو، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

www.mui.ac.ir

قوانین و استانداردها

اولین استانداردهای ارگانیک در سال ۱۹۷۴ در انجمن خاک انگلستان (United Kingdom's Soil Association) تعریف شدند و بعد از تغییراتی در سال ۱۹۹۱ در غالب قوانین ۲۰۹۲/۹۱ اتحادیه اروپایی (European Union) مورد تصویب قرار گرفتند و از سال ۱۹۹۳ تاکنون در همه کشورهای اروپایی استانداردهای مرجع جهت محصولات ارگانیک وجود دارند. آخرین بازنگری در این قوانین سال ۲۰۰۰ انجام شده است.

در آمریکا از سال ۱۹۹۰ با تصویب طرح ملی ارگانیک، کلیه امور ارگانیک به صورت تدریجی از سطح ایالتی به وزارت کشاورزی آمریکا سپرده شد و از سال ۲۰۰۲ تاکنون، در آمریکا نیز این قوانین یکسان شده‌اند. برای رفع مشکلات تجارت خارجی در سطح بین‌المللی، این محصولات تحت نظارت سازمان‌های خوار و بار جهانی و بهداشت جهانی استانداردهای ارگانیک در کدکس تعریف شده‌اند (۵-۳).



شکل ۱: نحوهٔ برقراری قوانین ارگانیک تا صدور مجوز در سطح ملی : ۱) قوانین اصلی را نشان می‌دهد ۲) شرکت‌های خصوصی هستند که در زمینه‌های کاری مختلف، تولید و یا فرآیند در تماس با تولیدکننده هستند و ارزیابی، بازرسی و صدور مجوز بر عهده آن‌ها می‌باشد ۳)سازمان دولتی یا نیمه دولتی را نشان می‌دهد که شرکت‌های کوچک‌تر راکنترل می‌کند (۳)

نحوه پیاده شدن قوانین ارگانیک تا صدور مجوز در سطح ملی: ۱. قوانین اصلی را نشان می‌دهد. ۲. شرکت‌های خصوصی که در زمینه‌های کاری مختلف، تولید و یا فرایند با تولید کننده در تماس هستند و ارزیابی، بازرسی و صدور مجوز بر عهده آن‌ها می‌باشد. ۳. سازمان دولتی یا نیمه دولتی را نشان می‌دهد که شرکت‌های کوچک‌تر را کنترل می‌کند (۳) (شکل ۱).

بازار محصولات ارگانیک

در حال حاضر فروش محصولات ارگانیک ۱ تا ۳ درصد از کل فروش غذا در جهان را تشکیل می‌دهد. رشد سالانه تجارت آن‌ها حدود ۱۰ تا ۵۰ درصد برآورد شده است (۱). برای مثال تنها در انگلستان به عنوان سومین بازار پررونق فرآورده‌های ارگانیک در اروپا، از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۷ این تجارت رشد ۲۲ درصد را شاهد بوده است (۶). کشورهای آلمان و ایتالیا از نظر تجارت فرآورده‌های ارگانیک در بین کشورهای اروپایی رتبه اول و دوم را دارند.

قیمت گران‌تر فرآورده‌های ارگانیک نسبت به محصولات عادی، تقاضای مداوم بازار و حمایت‌های مالی دولت‌ها از تولید کنندگان باعث شده است که ارگانیک، سیستم پرمنفعتی برای تولید کنندگان باشد که در این بین سبزی و میوه‌های تازه حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد از کل فروش محصولات ارگانیک را تشکیل می‌دهند. در انگلستان مشخص شده است که در سال‌های اخیر میوه‌ها و سبزی‌ها و پس از آن محصولات لبنی مورد تقاضا بوده‌اند (۶). از میان غذاهای فرموله شده، غذای بچه آماده جزء پرطرفدارترین است (۱).

مهم‌ترین دلایل خریداران برای خرید ارگانیک، توجه به سلامت عمومی با دریافت حداکثر مواد مغذی ضروری و حداقل دریافت افزودنی‌های مصنوعی، امنیت غذایی در برابر جنون گاوی، خطرات احتمالی ناشی از مصرف موادی که مورد دستکاری ژنتیکی واقع شده‌اند، باقی‌مانده سموم شیمیایی و همچنین مسایل اخلاقی و توجه به محیط زیست بوده است (۷، ۲، ۱).

تولید و فرآوری غذایی ارگانیک

❖ *فرمولاسیون*

جهت فرآوری یک غذای ارگانیک اولین قدم محدودیت در انتخاب فرمولاسیون است. محصولات فرایند شده در این صنعت طبق استاندارد، بر حسب نسبت مواد اولیه ارگانیک به کار رفته در فرمولاسیون به ۴ گروه تقسیم می‌شوند.

- گروه اول، ۱۰۰ درصد آن از مواد اولیه ارگانیک تهیه شده است و با همین نام نیز عرضه می‌شود.

www.mui.ac.ir

– گروه دوم، در تهیه آن‌ها حداکثر ۵ درصد مواد اولیه غیر ارگانیک ولی مجاز در استاندارد ارگانیک استفاده شده است.

– گروه سوم، در تهیه آن‌ها حداکثر ۳۰ درصد مواد غیر ارگانیک به کار رفته است و با علامت «تهیه شده از مواد ارگانیک» به بازار عرضه می‌شود.

– گروه چهارم، در تهیه آن‌ها کمتر از ۷۰ درصد مواد ارگانیک استفاده شده است. این گروه علامت خاصی نداشته و مواد اولیه ارگانیک تنها در جدول ترکیبات مواد غذایی روی بسته اعلام می‌شود (۶، ۵). این تقسیم‌بندی، شرایطی را برای تولید کننده فراهم می‌کند که هر زمان با توجه به میزان مواد اولیه موجود، به تولید ارگانیک اقدام نماید و بدین ترتیب نیازی به انبار کردن مواد اولیه به مدت طولانی نباشد. با توجه به تقسیم‌بندی فوق، در فرمولاسیون محصولات ارگانیک از مواد اولیه ارگانیک و غیر ارگانیک استفاده می‌شود.

الف) مواد اولیه ارگانیک

در صورتی که مواد اولیه ارگانیک منشأ باغی و زراعی داشته باشند در تهیه آن‌ها، شرایط حداقل زیر رعایت شده است.

– کود مورد استفاده از کودهای طبیعی با حلالیت کم بوده است. از جمله کودهای مجاز در این سیستم کود حیوانی، کمپوست، ضایعات کشتارگاهی، سنگ فسفات و آهک می‌باشد.

– کنترل حشرات در درجه اول با روش‌های بیولوژیکی و در درجه بعد با استفاده از صابون‌ها، مشتقات گیاهی، اسپری روغنی، فرمون‌ها (Pheromones) و کشت مخلوط انجام می‌شود.

– کنترل بیماری‌ها در کشاورزی‌های بزرگ به صورت محدود و با استفاده از قارچ‌کش‌هایی بر پایه مس و گوگرد انجام می‌شود. این شرایط نه تنها در طول عمل‌آوری محصول زراعی؛ بلکه از یک سال پیش از کاشت محصول در زمین ارگانیک باید رعایت شود.

در صورتی که ماده اولیه منشأ حیوانی داشته باشد، منشأ آن حیوان باید ارگانیک بوده؛ به این معنی که در مزرعه ارگانیک به دنیا آمده و پرورش یافته باشد و یا حداقل یک سال پیش از بهره‌برداری محصولات آن، از علوفه ارگانیک تغذیه شده و تحت شرایط ارگانیک پرورش یافته باشد. استفاده رایج از هورمون‌هایی مانند هورمون تهییج کننده رشد (Growth stimulating hormones)، آنتی بیوتیک‌ها و تیمارهای پروفیلاکتیک (Prophylactic) غیر مجاز هستند و تجویز دارو تنها در موارد ضروری انجام می‌شود.

ب) مواد اولیه غیر ارگانیک

در استاندارد به ۳ گروه مواد غیر ارگانیک اشاره شده است.

– موادی با منشأ کشاورزی، مانند بعضی از ادویه‌جات که مشابه ارگانیک آن‌ها تولید نشده و یا نشاسته، چربی و روغن‌هایی که به صورت شیمیایی در ساختمان آن‌ها تغییراتی ایجاد نشده است.

– موادی با منشأ غیر کشاورزی مانند آب، نمک و تعداد محدودی از افزودنی‌ها مانند گاز نیتروژن و یا کشت‌های میکروبی معمول مورد استفاده در صنایع غذایی، متابولیت‌ها و آنزیم‌های تولید شده توسط آن‌ها، به شرطی که تغییر ژنتیکی در آن‌ها ایجاد نشده باشد.

– تعداد معدودی از مواد کمک فرایند مانند اسید سیتریک و یا اتانول که به عنوان تنها حلال قابل استفاده است (۶، ۵).

❖ فرایند

اکثر فرایندهای بیولوژیکی و فیزیکی معمول در صنایع غذایی در این سیستم مجاز هستند. از جمله فرایندهایی که تاکنون غیر مجاز اعلام شده است به موارد زیر می‌توان اشاره نمود.

استفاده از رزین‌ها و غشاهای تبادل یونی، هیدروژناسیون، فرایندهای تغییر شیمیایی کربوهیدرات‌ها (Carbohydrate conversion)، استفاده از پرتوتابی یونیزه، استخراج با حلال‌های سنتزی و استفاده از ترکیبات شیمیایی قارچ‌کش (Fumigation) (۵).

❖ بسته‌بندی

در بسته‌بندی مواد ارگانیک دو شرط اصلی وجود دارد. مواد مورد استفاده در بسته‌بندی باید برگشت‌پذیر (Recyclable) به طبیعت باشند و در تهیه آن‌ها از انرژی و مواد مصنوعی کمتری استفاده شده باشد و در صورت استفاده از مواد مصنوعی در بسته بندی، آن مواد باید مورد تأیید استاندارد ارگانیک قرار گرفته باشند (۵).

www.mui.ac.ir

۱) ویژگی‌های تغذیه‌ای

در این بخش ویژگی‌های تغذیه‌ای محصولات ارگانیک از نظر ارزش غذایی، نتایج مطالعات بیولوژیک در مورد خواص سودمند آن‌ها و خواص حسی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

- ***ارزش غذایی***

دامنه اختلافات در نتایج به دست آمده از مطالعات و مقایسه ارزش غذایی مواد ارگانیک با مواد غذایی رایج (Conventional foods) بسیار زیاد بوده است؛ به طوری که تأثیر سیستم کاشت بر مواد مغذی ناچیز است و یا به شدت تحت تأثیر سایر عوامل مؤثر بر ترکیبات گیاه در محیط آزمایش قرار می‌گیرد. ژنتیک، شرایط آب و هوایی، زمان برداشت، شرایط منطقه‌ای و نوع خاک مواردی هستند که به شدت در میزان ترکیبات مغذی اثرگذار می‌باشند و در مقایسه‌ها باعث ایجاد خطا می‌شوند. با این حال، در مواردی توافق نظر بیشتری وجود دارد، که از آن جمله می‌توان به کمیت و کیفیت پروتئینی و میزان نیترات اشاره کرد (۲، ۱).

ادعا شده است که محصولات ارگانیک دارای پروتئین خام کمتر، ولی با ارزش تغذیه‌ای بیشتر از نظر نسبت اسیدهای آمینه ضروری به غیر ضروری هستند و در شرایط یکسان، نیترات کمتری در آن‌ها تجمع پیدا می‌کند. علت هر دو به ساختمان خاک و نوع کود مورد استفاده در این سیستم باز می‌گردد؛ چرا که ازت در کود آلی به صورت پیوند شده در ترکیب آلی وجود دارد و در طی مراحل رشد گیاه به آرامی فرایند معدنی شدن را طی می‌کند و به شکل نیترات در گیاه جذب می‌شود؛ در حالی که کودهای شیمیایی مقدار بالایی ازت قابل دسترس و محلول برای گیاه فراهم می‌کنند و بنابراین شرایط مناسبی برای تجمع نیترات و پروتئین در گیاه فراهم می‌شود. علاوه بر این، ترکیبات ناشی از فرایند اکسیداسیون در کود آلی خود اثر موقتی در جلوگیری از نیتریفیکاسیون دارند (۳-۱).

مسأله دیگری که به تازگی مورد توجه قرار گرفته است، احتمال بالاتر بودن مواد زیست فعال (Bioactive substances) مانند ویتامین‌های آنتی اکسیدان و ترکیبات فنولیک (Phenolic compounds) در محصولات ارگانیک می‌باشد (۱۱-۷). در این رابطه برخی از مطالعات از بالاتر بودن ترکیبات فنولیک و آنتی اکسیدان‌های طبیعی در آب گوجه‌فرنگی و فرآورده‌های آن مثل سس گوجه ارگانیک نسبت به نمونه‌های تجاری آن‌ها گزارش کرده‌اند (۱۲، ۸).

برای مثال در یک مطالعه بازار بنیاد با بررسی تعداد قابل توجهی از انواع سس گوجه فرنگی عرضه شده در بازار مشخص شد که سس گوجه ارگانیک به طور قابل توجهی نسبت به انواع تجارتی عرضه شده در رستوران‌ها، فروشگاه‌های زنجیره‌ای و شرکت‌های بزرگ تجارتی خاصیت ضد اکسایشی بیشتری نشان می‌دهد. نکته قابل توجه در این مطالعه بالاتر بودن این قابلیت در بخش آب دوست عصاره سس می‌باشد که نشان دهنده بیشتر بودن غلظت آنتی اکسیدان‌های محلول در آب مثل ترکیبات فلاونوئیدی است. در حالی‌که در این مطالعه انتظار می‌رفت که مقدار لیکوپن و خواص آنتی اکسیدانی وابسته به آن در نمونه ارگانیک بیشتر باشد (۸).

به نظر می‌رسد که این خصوصیات به غیر از سبزیجات گلخانه‌ایی مثل گوجه‌فرنگی، در فرآورده‌های غلات مانند فلاونوییدهای موجود در بلغور گندم نیز بروز کرده است، به این معنی که سطح فلاونوییدهای اصلی مانند روتین و کاتچین در بلغور گندم‌هایی که در شرایط ارگانیک تولید شده‌اند تفاوت قابل ملاحظه‌ای با انواع تجاری دارد. البته در مطالعه اخیر، علاوه بر شرایط کاشت ارگانیک، عوامل شناخته شده اثرگذار بر سطح ترکیبات فلاونوییدی مانند نوع گونه و سال کاشت نیز تأثیر قابل توجهی بر سطح فلاونوییدهای کاتچین و روتین مشاهده شد (۱۳).

دلایلی که در این زمینه مطرح می‌شوند عبارتند از:

– مواد زیست فعال که در مکانیسم‌های دفاعی گیاه نقش مهمی ایفا می‌کنند و تولید آن‌ها تحت تأثیر تنشی که در اثر فعالیت قارچ‌ها، وجود حشرات و نور خورشید به گیاه وارد می‌شود، افزایش پیدا می‌کند و استفاده از مکانیسم‌های دفاع خارجی مانند سموم آفت‌کش باعث کاهش فعالیت این مکانیسم‌های طبیعی می‌شود.

www.mui.ac.ir

– با توجه به نقش مهم این مواد در مکانیسم‌های دفاعی، گونه‌های مقاوم از نظر ژنتیکی حاوی مقادیر بیشتری از این مواد هستند و در سیستم ارگانیک بر استفاده از این گونه‌ها تأکید می‌شود (۱۱، ۱۰).

– گروهی از علف‌کش‌ها باعث کاهش تثبیت کربن در گیاه می‌شوند؛ به طوری که نسبت کربن قابل دسترس برای سنتز متابولیت‌های ثانویه را کاهش می‌دهند (۱۱).

– گروه دیگری از علف‌کش‌ها باعث بلوکه شدن راه متابولیکی شیکیمیت می‌شوند و سنتز اسیدهای آمینه آروماتیک را در نقطه آغاز تولید ترکیبات فنولیک یا آلکالوییدها کاهش می‌دهند (۱۱).

– کودهای معدنی، مواد غذایی را به سرعت در اختیار گیاه قرار می‌دهند و باعث افزایش قدرت رویشی و ایجاد اثر سایه‌ای بر نمو گیاه در دوره رسیدگی می‌شوند. بر این اساس محصولات ارگانیک دوره رسیدگی طولانی‌تری نسبت به محصولات رایج داشته و اکثر مواد زیست فعال در دوره رسیدگی سنتز می‌شوند (۱۱، ۹، ۸).

با وجود این که حجم قابل توجهی از مطالعات در این مورد ویژگی برتر محصولات ارگانیک را گزارش کرده‌اند، اما هم چنان در مطالعات جدید، مواردی از نقض این مسأله مشاهده می‌شود. برای مثال در یکی از مطالعات اخیر مقایسه چندین نوع میوه در سیستم ارگانیک و تجاری نشان داده است که موضوع بالاتر بودن ترکیبات زیست فعال مانند ال–اسید آسکوربیک یا ترکیبات کاروتنوییدی در مورد همه محصولات صادق نیست و حتی توت‌فرنگی‌های تهیه شده در سیستم تجاری حاوی سطح بالاتری از اسید آسکوربیک نسبت به انواع ارگانیک بوده‌اند (۱۴).

یکی دیگر از جنبه‌های متفاوت تحقیقات تغذیه‌ای، مقایسه ترکیب اسیدهای چرب محصولات غذایی تولید شده در صنعت ارگانیک و روش‌های متداول است. یکی از این تحقیقات در یک مطالعه ۱۲ ماهه نشان داده است که شیر تولید شده در مزارع دامی ارگانیک در انگلستان دارای ترکیب بهتر و سالم‌تری از اسیدهای چرب است؛ به طوری که غلظت اسیدهای چرب امگا ۳ و نسبت آن‌ها به اسیدهای چرب امگا ۶ بیش از نمونه‌های شیر تولید شده در مزارع عادی است (۱۵). واقعیت این است که ترکیب اسیدهای چرب تحت شرایط مختلفی مثل فصل، میانگین تولید شیر در گله یا عوامل ژنتیکی متغیر است. با این حال، وجود این عوامل بر سیستم پرورش دام و تولید شیر در مطالعه اخیر به طور کامل مشهود بوده است.

- ***مطالعات بیولوژیکی در مورد محصولات ارگانیک***

به طور کلی نتایج مطالعات بیولوژیکی در مقایسه با مطالعه ارزش غذایی از طریق اندازه‌گیری مواد مغذی در محصولات ارگانیک نتایج بهتر و روشن‌تری داشته است و در میان محققین توافق نظر بیشتری در این زمینه وجود دارد (۱). از جمله اثرات مثبت مصرف مواد ارگانیک در تولید مثل، افزایش تشکیل تخمک در جنس ماده و جنین در خرگوش و افزایش تحرک اسپرم گاو نر بوده است (۲).

در حیوانات آزمایشگاهی تازه متولد شده، کاهش مرگ و میر پیش از تولد و دوران نوزادی گزارش شده است و علاوه بر این افزایش سلامتی و کارایی به خصوص افزایش تولید بیشتر در گاوهای ارگانیک را می‌توان مشاهده نمود. رشد و وزن‌گیری بهتر در حیوانات جوان و در طی دوره نقاهت بیماری و یا در زمانی که به اختلالات عصبی دچار بوده‌اند و یا در پرندگانی که از نظر تغذیه‌ای در وضعیت بدی قرار داشتند، نیز از جمله اثرات مثبت مصرف مواد ارگانیک گزارش شده است (۲، ۱).

برخی از مطالعات بیولوژیک انسانی شاخص‌های حفاظتی مثل قابلیت آنتی اکسیدانی خون یا پایداری سلول‌های خونی را در برابر عوامل آسیب رساننده به نوکلئوتیدها بررسی کرده‌اند. در این زمینه یک مطالعه انسانی را می‌توان مثال زد که در آن بررسی مقایسه‌ای مصرف سیب ارگانیک با سیب تهیه شده در سیستم متداول کاشت تأثیر قابل توجهی بر شاخص‌های ضد اکسیدانی در افراد نشان نداد. البته باید در نظر داشت، مطالعه اخیر تفاوت قابل توجهی از نظر میزان کل ترکیبات فنولیک یا میزان هر یک از گروه‌های شاخص این ترکیبات بین دو گروه سیب تولید شده در دو سیستم ارگانیک و تجاری مشاهده نشده بود. نکته قابل توجه در مطالعه اخیر،

www.mui.ac.ir

افزایش اثر حفاظتی بر نوکلئوتیدها در هر دو گروه مصرف کننده پس از دوره آزمایش و مصرف سیب در افراد مورد مطالعه بود (۱۶).

- ***خصوصیات حسی***

در همه‌پرسی‌های انجام شده در جوامع مصرف کننده ارگانیک، مصرف کنندگان اظهار داشته‌اند که محصولات خام و تازه ارگانیک دارای عطر و طعم بهتری نسبت به سایر محصولات می‌باشند (۱). اگر چه که نتایج مطالعات علمی در این زمینه در موارد مختلف متفاوت است، ولی شاید علت این مسأله تأکید سیستم بر رسیدگی پیش از برداشت بوده است؛ چرا که محصولات زراعی و باغی نزدیک به زمان حداکثر رسیدگی برداشت می‌شوند و دوره رسیدگی طولانی‌تر دارند (۸، ۷، ۳).

اکثر محصولات خام کشاورزی به صورت محلی به فروش می‌رسند و در شبکه گسترده توزیع وارد نمی‌شوند. از سوی دیگر، شاید تنوع گونه‌های مورد استفاده در این سیستم باعث القای چنین احساسی در بین مصرف کنندگان می‌شود (۱۱، ۹، ۷).

اگر چه مطالعاتی که در مورد مقایسه خواص کیفی و حسی نان تولید شده در دو سیستم متداول و ارگانیک صورت گرفته است خواص حسی فرآورده‌های نهایی را مد نظر قرار داده، ولی ترکیب دانه از نظر میزان و خلوص پروتئین نیز به عنوان عامل اصلی برای تشکیل شبکه گلوتن بررسی شده است.

در یکی از مطالعات مقایسه ترکیب دانه، آرد و نان یک گونه مشخص از گندم سخت بهاره که در دو سیستم ارگانیک و سیستم رایج کشت شده بود، نشان داد که اگر چه میزان پروتئین دانه تولید شده در سیستم ارگانیک بیشتر بوده است، ولی هر دو نوع دانه غلظت مناسبی از پروتئین را به عنوان شاخص نانوایی داشته‌اند (بیش از ۱۴ درصد) و اثر گونه بر نوع سیستم کاشت از این نظر غالب بوده است. نتایج دیگر این مطالعه نیز حاکی از آثار جزئی تفاوت از اثر سیستم کاشت دانه بر خصوصیات ارگانولپتیک بوده است؛ در حالی که نان تولید شده در سیستم تجاری قابلیت افزایش حجم بیشتری نشان داده، ولی نان تولید شده در سیستم ارگانیگ دارای سلول‌های هوای یکنواخت و منسجم‌تری بوده است (۱۷). به نظر می‌رسد خواص فوق به راحتی می‌توانند تحت تأثیر فرمولاسیون تغییر یابند و شاید با وجود تغییر در ترکیب شیمیایی دانه گندم، آثار کیفی–حسی نان‌های تولید شده تأثیر اساسی از سیستم کاشت دانه نمی‌گیرند.

در مورد صنایع تبدیلی و در بسیاری موارد مقایسه عطر و طعم به دلیل تفاوت در فرمولاسیون کار صحیحی نیست؛ چرا که برای مثال تا پیش از وارد شدن قند ارگانیک به بازار مواد غذایی در چند سال اخیر و قیمت بالای فعلی آن، به طور معمول از شیرین کننده‌هایی مانند مالت یا آب میوه‌های غلیظ شده ارگانیک به عنوان شیرین کننده در فرمولاسیون‌ها استفاده می‌شده است (۳).

در صنایع کنسروسازی به دلیل محدودیت استفاده از اسیدی کننده‌ها، فرایند حرارتی اعمال شده بیش از محصولات مشابه می‌باشد که این مسأله در خصوصیات حسی محصول تأثیر منفی خواهد گذشت (۳).

در مورد رنگ، می‌توان به نتایج چندین مطالعه در رابطه با رنگ بهتر گوجه‌فرنگی و فرآورده‌های تبدیلی آن در سیستم ارگانیک نسبت به انواع رایج اشاره نمود (۸، ۲، ۱)، ولی در مورد ظاهر، نظر به ممنوع بودن استفاده از سموم آفت‌کش و عدم تهییج رشد رویشی در این سیستم، ظاهر مواد خام و تازه ارگانیک نسبت به محصولات رایج، کوچک‌تر و اغلب صدمه دیده از آفات مختلف است (۱).

۲) ایمنی غذایی

مزیت روشن و واضح محصولات ارگانیک، کمتر بودن باقی‌مانده سموم، مواد دارویی و هورمون‌ها در آن‌ها می‌باشد. البته هیچ گاه عاری بودن کامل مواد ارگانیک از سموم کشاورزی توسط شرکت‌های صادرکننده مجوز تضمین نمی‌شود؛ چرا که همواره مقداری از سموم پایدار در طبیعت مانند انواع سموم آلی کلره و سموم آلی فسفاته از طریق محیط وارد گیاه می‌شوند (۱۹، ۱۸).

از نظر امنیت میکروبیولوژیکی، استفاده رایج از کودهای حیوانی باعث شده است که در مواردی عفونت غذایی با میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا مانند O: ۱۵۷: H۷ Escherichia coli را به مصرف محصولات ارگانیک نسبت دهند که البته در موارد نادری، شیوع بیماری از طریق

www.mui.ac.ir

محصولات ارگانیک به طور کامل ثابت شده است و به نظر می‌رسد که تیمارهای آماده سازی کود پیش از مصرف –که در این سیستم بر آن‌ها تأکید می‌شود– شرایط از بین رفتن این میکروارگانیسم را فراهم می‌کند.

یکی از این موارد، یک همه‌گیری وسیع در سال ۲۰۰۶ در آمریکا به مصرف کاهو و اسفناج خام ارگانیک، تولید شده توسط یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های تولید این محصول نسبت داده شد. تعداد ۲۰۵ نفر در این همه‌گیری بیمار، ۷۵ نفر روانه بیمارستان شدند و ۳ نفر نیز در اثر شدت بیماری فوت کردند (۲۰).

از آن جایی که عفونت غذایی ناشی از سویه‌های Escherichia coli همواره یکی از جنبه‌های بااهمیت ایمنی غذا بوده است، مطالعات زیادی در مورد ارزیابی خطر انتقال این سویه‌ها از مواد ارگانیک صورت گرفته و در برخی مطالعات شیوع سوش‌ها در فرآورده‌های ارگانیک با محصولات متداول و عادی مقایسه شده است. به خصوص در مورد سویه H۷ :۱۵۷ : O، از یک طرف امکان انجام اقدامات درمانی برای افراد بیمار محدود است و از طرفی هنوز واکسن پیش‌گیری کننده از این نوع عفونت تهیه نشده است. اکثر توصیه‌ها برای کاهش خطرات این میکروب بر کاهش تماس و مواجهه با عوامل انتقال دهنده آن تأکید دارند (۲۱).

در یک مطالعه، ۱۵ مزرعه از نظر شیوع و جمعیت زنده سویه‌های غیر بیماری‌زای Escherichia coli مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این مطالعه نشان داد که فرآورده‌های عمل آمده در مزارع ارگانیک نسبت به مزارع تولید کننده محصولات تجاری ۶ برابر بیشتر آلوده هستند، اما نکته جالب در مطالعه مذکور این بود که آلودگی کارگران و بازدید کنندگان عامل اولیه انتقال میکروب به مزرعه بوده و در درجه بعد مدفوع حیوانات مورد استفاده برای کود و تجهیزات مورد استفاده عوامل این آلودگی بوده‌اند (۲۲).

برای مبارزه با شیوع بالای سوش‌های Escherichia coli در خاک مزارع ارگانیک، یک جنبه جدید و جالب از تحقیقات، استفاده از روغن‌های اسانسی که ترکیباتی طبیعی هستند یا اسیدهای آلی طبیعی مثل اسید استیک به عنوان مواد باکتری‌کش بوده است. مطالعاتی از این نوع، اثر مشخص سینامیک آلدهید، ترکیب مؤثره از دارچین را نشان داده‌اند (۲۳).

مسأله دیگری که شاید بتوان آن را تهدیدی جدی برای امنیت غذایی محصولات ارگانیک به حساب آورد، وجود باقی‌مانده‌های سموم قارچی بر روی محصولات ارگانیک است. ممنوعیت استفاده از قارچ‌کش‌ها احتمال حضور این سموم را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، خسارت ایجاد شده توسط حشرات و جوندگان باعث تسهیل ورود این سموم به بافت داخلی محصولات کشاورزی می‌شود. مطالعاتی در این زمینه، بالاتر بودن سمومی چون داکسی نیوالنول (Deoxynivalenol) در غلات ارگانیک (۲۴)، پاتولین (Patulin) در آب سیب و آب سیب پاستوریزه ارگانیک (۲۵) و افلاتوکسین (Aflatoxin) در مغزها و کره بادام زمینی ارگانیک را گزارش کرده‌اند (۲۶).

نتیجه‌گیری

در این مقاله به طور اجمالی به معرفی سیستم ارگانیک، خصوصیات، محاسن و معایب آن پرداخته شد.

اگر چه استفاده از این نام در جوامع مصرف کننده برای خریداران، محصولی با کیفیت بالاتر را تداعی می‌کند و از جهاتی نیز ممکن است ارزش غذایی و امنیت غذایی بالاتری نسبت به مواد رایج داشته باشد، ولی قوانین و استانداردهای اصلی که تولید این محصولات بر اساس آن‌ها صورت می‌گیرد، به شدت استفاده از جملاتی مانند غذای برتر یا سالم‌تر را در تبلیغات ارگانیک منع کرده‌اند.

مطرح شدن و موفقیت چنین سیستم‌هایی در جوامع پیشرفته که با به کارگیری علم و تکنولوژی غنی به حداکثر تولید دست یافته‌اند، نشان دهنده اهمیتی است که انسان امروزی برای سلامتی و امنیت خود و محیط زیست اطرافش قایل است؛ به طوری که با نوعی بازگشت به روش‌های سنتی، درصدد است با هزینه بیشتر و بازده کمتر در تولید، غذای سالم‌تری به دست آورد.

www.mui.ac.ir

صرف نظر از این که این سیستم‌ها تا چه اندازه در رسیدن به اهداف خود در راستای کشاورزی پایدار موفق هستند، اهمیت و حمایت دولت‌ها از آن‌ها قابل توجه است و نشان دهنده نگرانی دولت‌ها از کاربرد بی‌رویه مواد شیمیایی مصنوعی در فرآورده‌های کشاورزی و عواقب احتمالی آن در آینده می‌باشد. به طور قطع در مملکت ما به کارگیری سیستمی مانند ارگانیک در وضعیت فعلی امکان‌پذیر نیست؛ چرا که در امر کشاورزی هم چنان افزایش تولید در درجه اول اهمیت قرار دارد، ولی افزایش سطح آگاهی کشاورزان، مصرف کنندگان و دقت و نظارت سازمان‌های مسؤول با به کارگیری تدابیر قانونی و جدی، می‌تواند زمینه‌ای برای اجرای سیستم‌های حد واسطی مانند کشاورزی پایدار در مملکت ما باشد.

References

1. Bourn D, Prescott J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. Crit Rev Food Sci Nutr 2002; 42(1): 1-34.
2. Woese K, Lange D, Boess C, Bögl KW. A Comparison of Organically and Conventionally Grown Foods-Results of a Review of the Relevant Literature. Journal of the Science of Food and Agriculture 1997; 74(3): 281-93.
3. Wright S. Handbook of Organic Food Processing and Production. 1st ed. London, UK: Blackie Academic & Professional; 1994. p. 120-57.
4. Soil Association Standards for organic farming and production (Revision 14), 2002. 2012.
5. Organic Standard. Compendium of UK organic standards [Online]. 2004; Available from: URL: www.defra.gov.uk/farm/organic/legislation-standards/compendium-may04.pdf/
6. Dangour A, Dodhia S, Hayter A, Aikenhead A, Allen E, Lock D, et al. Comparison of composition (nutrients and other substances) of organically and conventionally produced foodstuffs: a systematic review of the available literature Report for the Food Standards Agency Nutrition and Public Health Intervention Research Unit London School of Hygiene & Tropical Medicine [Online]. 2009; Available from: URl: http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/organicreviewappendices.pdf/
7. Grinder-Pedersen L, Rasmussen SE, Bugel S, Jorgensen LV, Dragsted LO, Gundersen V, et al. Effect of diets based on foods from conventional versus organic production on intake and excretion of flavonoids and markers of antioxidative defense in humans. J Agric Food Chem 2003; 51(19): 5671-6.
8. Ishida BK, Chapman MH. A comparison of carotenoid content and total antioxidant activity in catsup from several commercial sources in the United States. J Agric Food Chem 2004; 52(26): 8017-20.
9. Lombardi-Boccia G, Lucarini M, Lanzi S, Aguzzi A, Cappelloni M. Nutrients and antioxidant molecules in yellow plums (Prunus domestica L.) from conventional and organic productions: a comparative study. J Agric Food Chem 2004; 52(1): 90-4.
10. Premuzic Z, Bargiela M, Garcia A, Rendina A, Iorio A. Calcium, Iron, potassium, Phosphorus, and vitamin C content of organic and hydroponic tomatoes. Horticultural Science 1998; 33(2): 255-7.
11. Asami DK, Hong YJ, Barrett DM, Mitchell AE. Comparison of the total phenolic and ascorbic acid content of freeze-dried and air-dried marionberry, strawberry, and corn grown using conventional, organic, and sustainable agricultural practices. J Agric Food Chem 2003; 51(5): 1237-41.
12. Vallverd-Queralt A, Medina-Rem¦n A, Casals-Ribes I, Lamuela-Raventos RM. Is there any difference between the phenolic content of organic and conventional tomato juices? Food Chemistry 2012; 130(1): 222-7.
13. Kalinova J, Vrchotova N. The influence of organic and conventional crop management, variety and year on the yield and flavonoid level in common buckwheat groats. Food Chemistry 2011; 127(2): 602-8.
14. Cardoso PC, Tomazini AP, Stringheta PC, Ribeiro SnMR, Pinheiro-Sant-Ana HM. Vitamin C and carotenoids in organic and conventional fruits grown in Brazil. Food Chemistry 2011; 126(2): 411-6.
15. Ellis KA, Innocent G, Grove-White D, Cripps P, McLean WG, Howard CV, et al. Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. J Dairy Sci 2006; 89(6): 1938-50.
16. Briviba K, Stracke BA, Rufer CE, Watzl B, Weibel FP, Bub A. Effect of consumption of organically and conventionally produced apples on antioxidant activity and DNA damage in humans. J Agric Food Chem 2007; 55(19): 7716-21.
17. Annett LE, Spaner D, Wismer WV. Sensory profiles of bread made from paired samples of organic and conventionally grown wheat grain. J Food Sci 2007; 72(4): S254-S260.

www.mui.ac.ir

18. Baker BP, Benbrook CM, Groth E, III, Lutz BK. Pesticide residues in conventional, integrated pest management (IPM)-grown and organic foods: insights from three US data sets. Food Addit Contam 2002; 19(5): 427-46.
19. Malmauret L, Parent-Massin D, Hardy JL, Verger P. Contaminants in organic and conventional foodstuffs in France. Food Addit Contam 2002; 19(6): 524-32.
20. Avery DT. Tainted spinach raises questions of manure on food crops [Online]. 2006; Available from: URL: www.forumphyto.fr/image/pdf/les-infos/060929USAepinardsbio.pdf/
21. Li Y, Frey E, Mackenzie AM, Finlay BB. Human response to Escherichia coli O157:H7 infection: antibodies to secreted virulence factors. Infect Immun 2000; 68(9): 5090-5.
22. Mukherjee A, Speh D, Dyck E, Diez-Gonzalez F. Preharvest evaluation of coliforms, Escherichia coli, Salmonella, and Escherichia coli O157:H7 in organic and conventional produce grown by Minnesota farmers. J Food Prot 2004; 67(5): 894-900.
23. Yossa N, Patel J, Miller P, Lo YM. Antimicrobial activity of essential oils against Escherichia coli O157:H7 in organic soil . Food Control 2010; 21: 1458-65.
24. Cirillo T, Ritieni A, Visone M, Cocchieri RA. Evaluation of conventional and organic italian foodstuffs for deoxynivalenol and fumonisins B(1) and B(2). J Agric Food Chem 2003; 51(27): 8128-31.
25. Ritieni A. Patulin in Italian commercial apple products. J Agric Food Chem 2003; 51(20): 6086-90.
26. Finamore A, Britti MS, Roselli M, Bellovino D, Gaetani S, Mengheri E. Novel approach for food safety evaluation. Results of a pilot experiment to evaluate organic and conventional foods. J Agric Food Chem 2004; 52(24): 7425-31.

www.mui.ac.ir

Food Characteristics in the Organic Processing Industries

***Maryam Mirlohi*[1], *Zahra Esfandiary*[2]**

Abstract

Organic industry is a small but progressive section of food industry in developed countries. Organic products are categorized based on the percentage of the proportion of the organic ingredients to non-organic ingredients in their formulation. Using preservatives, synthetic food colorants and flavorings are prohibited. The non-organic ingredients must be legally accepted in organic codex standard.

In recent years, the higher concentration of bioactive substances, like antioxidants and phenolic compounds has been suggested in organic foods comparing to commercial products. In comparison to commercial foods, organic foods also carry less nitrate and chemical residue but limited use of fungicide may raise the probability of contamination of organic products with mycotoxin. This study aimed to review the characteristics of organic foods in five sections of law, marketing, production, nutritional features and food safety.

Keyword: Organic Food, Food Safety, Nutritional Value, Bioactive Substances

1- Assistant Professor, Research Center for Food Security, Department of Nutrition, School of Nutrition and Food Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: m_mirlohi@hlth.mui.ac.ir

2- PhD Candidate, Student Research Committee, Food and Drug Administration, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran