https://doi.org/10.30502/h.2023.366898.1116

دوره ۶، شماره ۱، تابستان ۱۴۰۲، صفحات ۱-۷ مقاله مروری

ترکیبات مغذی موجود در منابع گیاهی جهت غنی‌سازی مواد غذایی حلال

محسن مختاریان، شیدا توکلی*

- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران.

اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲

داوری: ۱۰ خرداد ۱۴۰۲

پذیرش: ۱۵ خرداد ۱۴۰۲

کلمات کلیدی:

کنسانتره پروتئینی

منابع گیاهی

حلیت

غنی‌سازی مواد غذایی

پوسته میوه

* **نویسنده مسئول:**

شیدا توکلی

گروه علوم و صنایع غذایی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران.

پست الکترونیکی:

tavakolis75@yahoo.com

چکیده

سابقه و هدف: افزایش ناموزون جمعیت بشری در قرن حاضر و نیز رشد محدود منابع حیوانی عدم توازون نظام عرضه و تقاضا را در پی داشته است. بدین ترتیب، کمبود منابع پروتئینی به ویژه در جوامع در حال توسعه و به تبع آن افزایش سریع قیمت پروتئین‌های حیوانی بیش از پیش شدت پیدا کرده است. منابع حیوانی تنها قادر به تامین ۳۰ درصد از نیازهای پروتئینی افراد در سراسر دنیا بوده و لازم است مابقی نیازهای تغذیه‌ای پروتئینی از فراورده‌های گیاهی تامین شود. تامین پروتئین حلال برای جمعیت رو به رشد مسلمانان در دنیا حائز اهمیت است. هدف از این مطالعه مرور منابع گیاهی با ارزش تغذیه‌ای و محتوای پروتئینی با کیفیت و کمیت بالا جهت تامین نیازهای روزانه افراد است.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: در حال حاضر پروتئین‌های حاصل از ضایعات میوه‌ها به خصوص هسته آنها به علت ویژگی‌هایی فراسودمندی که دارند به عنوان جایگزین منابع پروتئینی جهت غنی‌سازی مواد غذایی استفاده می‌شوند. در این ارتباط، به پوسته و دانه برخی میوه‌ها مثل گریپ فروت، پرتقال، انار، انگور، و خرما می‌توان اشاره کرد که علاوه بر محتوای پروتئینی که شامل اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروی برای بدن است حاوی انواع آنتی‌اکسیدان‌ها و بعضا مواد معدنی ضروری از جمله مس و روی نیز می‌باشد. آنچه اهمیت این موضوع را دوچندان می‌کند مدیریت پسماندها در صنعت غذا می‌باشد که ضمن کمک به بهره‌وری بالاتر در زنجیره غذا به کاهش آلودگی محیط زیست نیز کمک می‌کند. طبیعتا استحصال این مواد مغذی از گیاهان که منابع غذایی نسبتا ارزانتری از حیوانات محسوب می‌شوند و نگرانی در مورد حلیت آنها برای مسلمانان وجود ندارد می‌تواند پاسخگوی نیازهای غذایی جمعیت گسترده‌ای از افراد در سراسر دنیا باشد.

۱ــ مقدمه

نگاهی به تحقیقات صورت گرفته در حوزه غذا در دنیا نشان می‌دهد که حجم عمده آنها در چند سال اخیر بر ترکیبات سلامت‌بخش و نیز نگهدارنده‌های طبیعی متمرکز بوده است. این امر با محرز شدن اثرات سرطان‌زایی بسیاری از افزودنی‌های شیمیایی شدت گرفته است. پیشرفت‌های حاصل شده در صنعت سبزیجات و میوه‌ها منجر به شناخت تعداد زیادی از ترکیبات فعال زیستی شده است که ممکن است برای اهداف دیگر مناسب باشند. امروزه تقاضا برای منابع ارزان و جایگزین منابع پروتئینی حیوانی جهت استفاده در تولید مواد غذایی با ارزش افزوده افزایش یافته است. لذا بسیاری از محققین به تولید منابع پروتئینی گیاهی روی آورده‌اند. در قرن حاضر مشکل ضایعات محصولات کشاورزی یکی از مهمترین و پیچیده‌ترین مسایل بحث و بررسی در سازمان‌ها و مراکز تحقیقات کشاورزی جهان است. آمارهای رسمی ارائه شده از سوی سازمان غذا و کشاورزی نشانگر این واقعیت است که در کشورهای مختلف سالیانه حدود ۶۵ درصد کل محصولات کشاورزی غیر قابل مصرف می‌شوند. این در حالی است که منابع حیوانی تنها قادر به تامین ۳۰ درصد از نیازهای پروتئینی مردم روی زمین می‌باشند و قریب به ۷۰ درصد از این نیاز لزوما بایستی از طریق فرآورده‌های گیاهی تامین شود (۱). یکی از رایج‌ترین مشکلات در فراوری مواد غذایی، دفع محصولات جانبی و پسماند است. این مواد زائد مشکلات زیست بومی (اکولوژیکی) مربوط به تکثیر

This paper is open access under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license.

حشرات و جوندگان را به وجود می‌آورد و به دلیل حمل و نقل به مخازن، یک بار اقتصادی سنگین محسوب می‌شود. بنابراین، اندیشیدن تدابیر برای استفاده سودآور از این مواد لازم است. در صنایع غذایی، بخش خوراکی میوه‌ها (گوشت میوه) به فرآورده‌هایی نظیر پوره، کمپوت، آبمیوه و ترشی تبدیل می‌شوند، در حالی‌که هسته اغلب به عنوان ماده زائد دور ریخته می‌شود زیرا در حال حاضر تدابیری برای اهداف تجاری آنها برنامه‌ریزی نشده است؛ با وجود اینکه هسته میوه‌ها به دلیل خواص مناسب تکنولوژیکی و تغذیه‌ای، منبع بالقوه‌ای از ترکیبات فراسومند هستند (۲).

کنجاله بعضی از دانه‌های روغنی به علت دارا بودن مقادیر قابل توجهی از پروتئین‌های قابل جذب و انواع ویتامین‌ها جزو مواد غذایی مفید و قابل استفاده در تغذیه انسان محسوب می‌شوند. بدین منظور محصولات بسیار متنوع و مغذی از آرد و کنجاله دانه‌های روغنی تهیه می‌گردد (۱). کمبود جدی پروتئین حیوانی و هزینه‌های بالای منابع پروتئینی حیوانی (نظیر پروتئین لبنی)، پژوهش در زمینه توسعه منابع جدید پروتئینی (پروتئین‌های آنالوگ و یا شبه گوشت) از منابع بهره‌برداری نشده و بالقوه مثل مواد زائد و محصولات جانبی را سبب شده است (۲). تولید مقادیر زیادی هسته مرکبات به عنوان محصول جانبی و زائد در این صنعت پتانسیل بالایی در بکارگیری آنها به عنوان ماده اولیه در سایر صنایع جهت تولید فرآورده‌های خوراکی جدید و قابل مصرف در رژیم های غذایی انسان دارد (۳). در سال های اخیر استفاده از منابع پروتئینی گیاهی در رژیم غذایی روزانه بیش از پیش توصیه می‌شود زیرا از یک جهت این منابع پروتئینی گیاهی قیمت کمتری در مقایسه با منابع پروتئینی حیوانی دارند و از طرف دیگر با مصرف کمتر منابع پروتئین حیوانی دریافت اسیدهای چرب اشباع کاهش یافته که موجب پیشگیری از بیماری‌های مزمن از جمله بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، نارسایی کلیوی، و سرطان می‌گردد. علاوه بر این، نگرانی‌های مرتبط با حلیت که از بحث‌های چالش برانگیز در جوامع مسلمان است در مورد منابع گیاهی صدق نمی‌کند.

۲- غنی‌سازی مواد غذایی

غنی‌سازی شامل افزودن ماده یا مواد مغذی به یک ماده غذایی است که ممکن است به طور طبیعی در آن وجود داشته یا نداشته باشد و به این ترتیب باعث بهبود کیفیت کلی تغذیه‌ای آن ماده غذایی شود (۴). سلول‌های بدن برای رشد، انجام اعمال حیاتی، و ترمیم بافت‌هایی که پیوسته در حال فرسایش و بازسازی هستند نیاز به مواد مغذی دارند. غذاهای مختلف این مواد را در اختیار سلول ها قرار می‌دهند. دسته ای از مواد مغذی که مقادیر اندک و ناچیزی از آنها برای اعمال حیاتی بدن مورد نیاز است، ریزمغذی‌ها نام دارند. در غیاب ریزمغذی‌ها سلول‌های بدن نمی‌توانند به طور طبیعی فعالیت کرده و در طولانی مدت نشانه‌های کمبود این مواد مغذی پس از تخلیه شدن ذخایر آنها در بدن نمایان می‌شود و به صورت آثار مشخص و بالینی خود را نشان می‌دهد (۴).

فراورده‌های غذایی تولید شده با چند ماده اولیه اصلی نشاسته‌ای (ذرت، برنج و گندم) که محتوای ریزمغذی آنها کم بوده و یا زیست‌فراهمی پایینی دارند به تنهایی قادر به رفع تمام نیازهای روزانه نمی‌باشند (۵). بنابراین، ضروری است این فراورده‌ها با ترکیبات دیگری غنی‌سازی شده یا از مواد مغذی دیگر در رژیم‌های روزانه در کنار این مواد غذایی اصلی استفاده شود. میوه‌ها یکی از مهمترین اجزای سبد غذایی روزانه هستند زیرا نه تنها مغذی‌اند بلکه برای سلامتی نیز ضروری می‌باشند. میوه‌ها چه تازه و چه فراوری شده مصرف شوند کیفیت رژیم غذایی را بهبود بخشیده و به تامین مواد مغذی از جمله ویتامین‌ها و مواد معدنی کمک می‌کنند. با این حال، در نتیجه فراوری میوه‌ها و سبزیجات مقدار قابل توجهی ضایعات ایجاد می‌شود که می‌تواند باعث آلودگی محیط زیست شود (۶). میوه‌ها عمدتا در صنایع آبمیوه‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرند در حالی که هسته آنها معمولا به عنوان زباله دور ریخته می‌شود. هسته میوه‌ها منابع غنی از ترکیبات زیست‌فعال از جمله فلاونوئیدها هستند که در منابع پروتئینی یافت نمی‌شوند (۸،۷). گزارش‌ها حاکی از آن است که دانه مرکبات و میوه‌ها علاوه بر فلاونوئیدها حاوی مقادیر زیادی لیمونوئیدها و فیبر غذایی نیز می‌باشند (۹). ترکیبات زیست‌فعال استحصال شده از مواد زائد میوه‌ها شامل انواع آنتی‌اکسیدان‌ها و فیبرهای محلول و نامحلول، و همچنین پروتئین‌های آنها می‌تواند به عنوان یک منبع ارزشمند در غنی‌سازی مواد غذایی و فرمولاسیون فراورده‌های جدید مورد استفاده قرار گیرد.

۳- ترکیبات مغذی هسته میوه‌ها

۳-۱- هسته گریپ‌فروت

گریپ‌فروت درخت میوه نیمه گرمسیری است که متعلق به خانواده Rutaceae است. گریپ‌فروت منبع غنی از ویتامین ث، ترکیبات فنلی (فلاونوئیدها، اسید فنولیک، و کومارین‌ها) و مواد ترپنیک (مانند کاروتنوئیدها و لیمونوئیدها) است (۱۰). طی تحقیقی که در سال ۲۰۱۷ بر روی ترکیبات و اسیدامینه‌های ضروری موجود در آرد هسته گریپ‌فروت صورت گرفت نشان داده شد که این آرد حاوی ۸۰/۹۵-۳۴/۴۷ درصد پروتئین بر اساس وزن خشک می‌باشد. پروتئین‌های استخراج شده از نظر رنگ و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کیفیت خوبی داشتند که می‌توان از آنها در غنی‌سازی‌های غذایی، تغذیه دام، تغذیه ورزشی، و رژیم‌های غذایی خاص استفاده کرد. همچنین آرد هسته گریپ‌فروت حاوی اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری شامل آلانین (۴۴/۹ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، آرژینین (۴۰/۴۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، اسید آسپارتیک (۶۳/۹۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، اسید گلوتامیک (۹۷/۲۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، گلایسین (۵۴/۵۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، هیستیدین (۴۱/۴۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، ایزولوسین (۴۵/۷۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، لوسین (۳۸/۸۶ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، لیزین (۴۴/۶۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، متیونین (۲۱/۴۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، فنیل‌آلانین (۵۲/۶۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، پرولین (۵۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، سرین (۵۱/۵۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، والین (۵۰/۴۹ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، تیروزین (۳۴/۷۹ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، و ترئونین (۴۶/۵۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم) پروتئین بود (۱۱).

۳-۲- هسته پرتقال

میوه پرتقال، از گونه مرکبات و خانواده Rutaceae می‌باشد که در کشورهای مدیترانه‌ای به میزان قابل توجهی تولید می‌گردد (۱۲). نتایج حاصل از مطالعات نشان داده است که هسته مرکبات منابع غنی و با ارزشی از پروتئین و روغن‌های گیاهی خوراکی می‌باشد و میزان پروتئین در مقادیر ۲۶/۵-۱۷/۹ درصد بر اساس وزن خشک متغیر است (۱۳). مقادیر اسیدهای آمینه آبگریز در هسته پرتقال زیاد است که برای تولید پروتئین‌های هیدرولیز شده منبع مناسبی محسوب می‌شود. همچنین مشخص شده است که هسته پرتقال دارای مقادیر مناسبی از مواد معدنی از جمله کلسیم و روی می‌باشد؛ در نتیجه از آرد چربی‌گیری شده حاصل از هسته پرتقال می‌توان به عنوان افزودنی در غذاها استفاده کرد. اگرچه حضور ترکیبات ضد تغذیه‌ای از جمله اسید فیتیک، تانن، بازدارنده تریپسین، و اگزالات به ترتیب به میزان ۲/۴۸، ۷۶/۱، ۵/۳، و ۷۱/ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم آرد هسته پرتقال بر اساس وزن خشک گزارش شده است (۱۲). بنابراین ضروری است این ترکیبات ضدتغذیه‌ای طی فرایندهای مناسب غیرفعال شده و یا از فراورده نهایی حذف شوند.

طبق پژوهش انجام شده توسط مظلومی و همکاران در سال ۱۳۹۸، مقدار پروتئین هسته پرتقال ۷۵/۱۲ درصد، چربی ۵/۴ درصد، خاکستر ۱/۶ درصد، رطوبت ۸/۷۹ درصد، و کربوهیدرات ۹/۰۳ درصد بوده است (۱۳). اسیدهای آمینه موجود در آرد هسته پرتقال شامل آلانین (۲/۳۱ درصد)، آرژینین (۶/۹۵ درصد) ، اسید آسپارتیک (۵/۴۸ درصد)، اسید گلوتامیک (۱۵/۹۴ درصد)، گلایسین (۳/۲۲ درصد)، هیستیدین (۱/۲۸ درصد)، ایزولوسین (۲/۱۹ درصد)، لوسین (۳/۹۴ درصد)، لیزین (۱/۷۸ درصد)، متیونین (۱/۱۲ درصد)، فنیل آلانین (۳/۰۶ درصد)، پرولین (۲/۵۶ درصد)، سرین (۲/۳۹ درصد)، والین (۳/۰۷ درصد)، تیروزین (۱/۶۸ درصد)، و ترئونین (۱/۸۶ درصد) بود. نتایج نشان داد که پروتئین هیدرولیز شده حاصل از هسته پرتقال می‌تواند در فرمولاسیون مواد غذایی به عنوان افزودنی طبیعی با قابلیت آنتی‌اکسیدانی و نیز به عنوان دارو قابلیت کاربردی داشته باشد.

۳-۳- هسته خرما

هسته خرما یکی از ضایعات فراوری خرما است که دارای ارزش تغذیه‌ای و فیبر غذایی بالایی می‌باشد و به مقدار زیاد در ایران تولید می‌شود. لذا دارای پتانسیل بالایی برای غنی‌سازی محصولات غذایی مختلف است. تحقیقات نشان داده‌اند که هسته خرما حاوی ۷-۳ درصد رطوبت، ۶/۴-۲/۳ درصد پروتئین، ۱۳/۲-۵ درصد چربی، ۱/۸-۰/۹ درصد خاکستر، و ۸۰/۲-۲۲/۵ درصد فیبر است. همچنین هسته خرما حاوی ترکیبات دیگری در مقادیر کم شامل سیتوسترول (۰/۰۳ میلی گرم در گرم)، فلاونوئیدها (۰/۷ میلی گرم در گرم) و کاروتنوئیدها (۰/۷ میلی گرم در گرم) است. پروتئین موجود در آرد هسته خرما حاوی اسیدهای آمینه آلانین (۱۵/۵ درصد وزنی-وزنی)، آرژینین (۷/۲۶ درصد وزنی-وزنی)، اسید آسپارتیک (۷/۰۲ درصد وزنی-وزنی)، اسید گلوتامیک (۱/۷۴ درصد وزنی-وزنی)، گلایسین (۳/۱۸ درصد وزنی-وزنی)، هیستیدین (۰/۷ درصد وزنی-

وزنی)، ایزولوسین (۲/۲ درصد وزنی-وزنی)، لوسین (۴/۴۸ درصد وزنی-وزنی)، لیزین (۴/۷۲ درصد وزنی-وزنی)، متیونین (۲/۹۸ درصد وزنی-وزنی)، فنیل آلانین (۲/۴۲ درصد وزنی-وزنی)، پرولین (۴/۳ درصد وزنی-وزنی)، سرین (۶/۳۵ درصد وزنی-وزنی)، والین (۰/۴ درصد وزنی-وزنی)، و تیروزین (۲/۰۷ درصد وزنی-وزنی) می‌باشد (۱۴). با توجه به قیمت ارزان، در دسترس بودن و ترکیبات تغذیه‌ای مطلوب هسته خرما (شامل کربوهیدرات، فیبر، پروتئین، مواد معدنی، و روغن) می‌توان از آن برای غنی‌سازی مواد غذایی گوناگون استفاده کرد.

۳-۴- هسته انگور

انگور یکی از میوه‌هایی است که بیشترین سطح زیر کشت را در دنیا به خود اختصاص داده است به طوری که سالانه حدود ۵۸ میلیون تن انگور در دنیا تولید می‌شود. هسته انگور از ضایعات کارخانه‌های عصاره‌گیری انگور است که محتویات آن به علت دارا بودن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی قوی به طور گسترده برای درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله انواع سرطان، بیماری‌های قلبی-عروقی، زخم معده، چاقی مفرط، و التهابات پوستی استفاده می‌گردد (۱۵). به علاوه، پس از فراوری انگور مقادیر زیادی هسته به عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود که این هسته‌ها سرشار از پروتئین‌هایی هستند که می‌توان از آنها برای غنی‌سازی مواد غذایی مختلف استفاده کرد. طی آزمایشات انجام شده مشخص شده است که کنجاله هسته انگور تقریبا حاوی ۱۱/۷۸ درصد رطوبت، ۲/۸۷ درصد خاکستر، ۲۲/۸۶ درصد فیبر، ۱۶ درصد چربی، ۱۱ درصد پروتئین، و ۵۰/۴۳ درصد کربوهیدرات است (۱۶). میزان فیبر در هسته انگور تا ۴۰٪ نیز گزارش شده است که این تفاوت احتمالا به دلیل تنوع گونه می‌باشد (۱۷). اسیدهای آمینه هسته انگور مشابه دانه‌های غلات و سایر دانه‌های روغنی سرشار از اسید آسپارتیک و اسید گلوتامیک بوده و آرد هسته انگور حاوی درصد کمی تریپتوفان است (۱۶). به لحاظ محتوای اسیدهای آمینه، پروتئین هسته انگور شامل آرژینین (۷/۲۹ درصد)، آلانین (۳/۲۳ درصد)، اسید آسپارتیک (۷/۱۸ درصد)، اسید گلوتامیک (۹۳/۲۷ درصد)، گلایسین (۷/۹۶ درصد)، هیستیدین (۱/۸۱ درصد)، ایزولوسین (۲/۹۳ درصد)، لوسین (۴/۷۳ درصد)، لیزین (۱/۹۸ درصد)، متیونین (۱/۱۹ درصد)، فنیل‌آلانین (۳/۸۹ درصد)، پرولین (۲/۸۸ درصد)، سرین (۳/۳۵ درصد)، والین (۳/۶۷ درصد)، تیروزین (۲/۶۵ درصد)، و ترئونین (۱/۷۷ درصد) بوده است (۱۶).

۳-۵- هسته انار

هسته انار از ارزش تغذیه‌ای بالایی برخوردار است و منبعی غنی از فیبر خام، روغن، و پروتئین است (۱۸). در پژوهش یانگ و همکاران، هر کیلوگرم هسته انار حاوی ۱۳۰-۱۰۰ گرم پروتئین بود (۱۹). در کشور مقادیر زیادی انار معادل ۸۰۱۷۰۷ تن در سال تولید می‌گردد که در صنایع مختلف نظیر آبمیوه استفاده می‌شود. هسته‌های انار پسماند به دست آمده از کارخانه عصاره‌گیری انار هستند که عملا دور ریخته می‌شوند در حالی که این دانه‌ها دارای مواد زیست‌فعال و با ارزش نظیر ترکیبات آنتی‌اکسیدان هستند (۲۰). طبق مطالعه ذاکری و رضایی، هسته انار حاوی اسیدهای آمینه آلانین (۲۱۳/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم)، آرژنین (۴۰۱/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم)، اسید آسپارتیک (۲۴۸/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم)، گلایسین (۶۱۱/۱ میلی‌گرم در کیلوگرم)، ایزولوسین (۱۵۰/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم)، لوسین (۲۷۵/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم)، لیزین (۵۶/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم)، متیونین (۴۲/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم)، فنیل‌آلانین (۱۳۹/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم)، پرولین (۱۵۶/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم)، سرین (۱۹۸/۶ میلی‌گرم در کیلوگرم)، والین (۱۷۵/۳ میلی‌گرم در کیلوگرم)، تیروزین (۶۱/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم)، و ترئونین (۱۱۷/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم) است (۲۰). میزان ترکیبات پلی‌فنولی در هسته انار در مقایسه با سایر منابع گیاهی مورد مطالعه بالاتر بوده و دارای بیشترین فعالیت خنثی‌کنندگی رادیکال‌های آزاد و ممانعت‌کنندگی از پراکسیداسیون اسیدهای چرب حتی بیشتر از BHT به عنوان یک آنتی‌اکسیدان سنتزی پرکاربرد در صنعت روغن‌های خوراکی می‌باشد. علاوه بر این، هسته انار حاوی مقادیر قابل توجهی از عناصر حیاتی مس و روی نیز می‌باشد. این ماده همچنین به عنوان یک اسیدی‌کننده در مدیریت تغذیه خشک دام پیشنهاد می‌گردد (۲۱).

۴- نتیجه‌گیری

از نظر متخصصان علوم تغذیه یکی از بهترین راه‌های دریافت بهینه ریز مغذی‌ها و سایر مواد مغذی ضروری همچون فیبرهای غذایی غنی‌سازی مواد غذایی می‌باشد. از منابع متعددی برای غنی‌سازی استفاده می‌شود ولی بهره‌گیری از

ضایعات مواد غذایی که حجم قابل توجهی از خروجی‌های کارخانجات مواد غذایی را به خود اختصاص می‌دهند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به عنوان مثال، فیبر را می‌توان از گیاهان مختلفی استخراج کرد اما ضایعات کشاورزی از منابع بالقوه هستند. ضایعات غذایی مانند تفاله‌ها و هسته میوه‌ها علاوه بر ارزان بودن، منابع سرشاری از ترکیبات زیست‌فعال و فراسودمند از جمله آنتی‌اکسیدان‌ها، روغن‌های ضروری، اسیدهای آمینه ضروری، و فیبر می‌باشند. هسته مرکبات و سایر میوه‌ها یکی از این منابع بالقوه هستند که افزودن آنها به مواد غذایی علاوه بر غنی‌سازی سبب اصلاح خصوصیات تکنولوژیکی نیز می‌شود. آنچه اهمیت استفاده از این منابع گیاهی را در غنی‌سازی مواد غذایی دوچندان می‌کند عدم نگرانی ناشی از مصرف این ترکیبات از نظر حلیت آنها و همچنین سلامت مصرف‌کننده است که همواره در استفاده از افزودنی‌ها و مکمل‌های با منشا حیوانی و یا سنتزی مورد تردید بوده و تایید آنها نیازمند انجام آزمون‌ها و بررسی‌های متعدد است.

References

1. Koushki MR, KhoshgozaranAbras S, Azizi MH, Belghaisi S, Najafi MA. Study of appropriate method on cottonseed protein concentrate production for human consumption. Quarterly Journal of Food Science and Industry. 2011; 8(29): 107-114.

2. El-Safy FS, Salem RH, El-Ghany MAA. Chemical and nutritional evaluation of different seed flours as novel sources of protein. World Journal of Dairy & Food Sciences. 2012; 7(1): 59-65. https://doi.org/10.5829/idosi.wjdfs.2012.7.1.61215

3. Akpata MI, Akubor PI. Chemical composition and selected functional properties of sweet orange seed flour. Plant Foods for Human Nutrition.1999; 54(4): 353-362. https://doi.org/10.1023/A:1008153228280

4. Falahi E. Food fortification with iron. Yafteh. 2001; 3(10): 3-8.

5. Abd Elhamedsorou M. Sayed Mehanni H. Chemical composition and functional properties of some fruit seed kernel flours. Journal of Sohag Agriscience. 2021; 6(2): 191-184.

6. Bocco A, Cuvelier ME, Richard H, Berset C. Antioxidant activity and phenolic composition of citrus peel and seed extracts. Journal of Agricultural & Food Chemistry. 1998; 4(6): 2123-2129. https://doi.org/10.1021/jf9709562

7. Roy SD, Bania R, Chakraborty J, Goswami R, Laila R, Ahmed SA. Pharmacognostic, phytochemical, physicochemical property and antimicrobial activity studies of lemon peel oil. Journal of Natural Product and Plant Resources. 2012; 2(3): 435-431.

8. Kim J, Jayaprakasha GK, Patil BS. Limonoids and their anti-proliferative and anti-aromatase properties in human breast cancer cells. Food & Function. 2013; 4: 258-265. https://doi.org/10.1039/C2FO30209H

9. Yilmaz E, Guneser B, Ok S. Valorization of grapefruit seeds: cold press oil production. Waste and Biomass Valorization. 2019; 10: 2713–2724. https://doi.org/10.1007/s12649-018-0286-x

10. BuketKarabiber E, Yilmaz E. Extraction and characterization of lemon, orange and grapefruit seeds press cake proteins. Quality Assurance and Safety of Crops & Foods. 2017; 9(3): 357-367. https://doi.org/10.3920/QAS2016.0984

11. Mohamed B, El-Shenawi M. Functional properties and In-vitro digestibility of bitter orange (*Citrus aurantium*) seed flour. Merit Research Journal of Agricultural Science and Soil Sciences. 2013; 1(3):42- 47.

12. Samia El-Safy F, Rabab H, Abd El-Ghany ME. Chemical and nutritional evaluation of different seed flours as novel sources of protein. World Journal of Dairy & Food Sciences. 2012; 7(1): 59-65. https://doi.org/10.5829/idosi.wjdfs.2012.7.1.61215

13. Mazloomi N, Sadeghi Mahoonak AR, Ghorbani M, Gholamreza Houshmand Gh. Processing optimization of production of hydrolyzed protein from orange seed waste with pepsin enzyme. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2020; 15(1): 35-48.

14. Majzooobi M, Mansoory H, Falsafy R, Farahnaki A. The effect of date kernel powder on some properties of biscuit dough and hard biscuit. Food Technology & Nutrition. 2015; 12(2): 5-14.

15. Salari A, Najafi M, Farahvash R, Marashi H. Survey of solvents extraction of grape seed extracts and assay of antimicrobial properties. Iranian Food Industry Research Journal. 2009; 5(1): 1-10.

16. Baca-Bocanegra B, Nogales-Bueno J, Miguel Hernandez-Hierro J, Heredia F. Optimization of protein extraction of oenological interest from grape seed meal using design of experiments and response surface methodology. Foods. 2021; 10(79):1-13.

https://doi.org/10.3390/foods10010079

17. Costa GN, Tonon RV, Mellinger-Silva C, Galdeano MC, Iacomini M, Santiago MC, et al. Grape seed pomace as a valuable source of antioxidant fibers. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2019; 99(10):4593-4601.
https://doi.org/10.1002/jsfa.9698

18. Aviram M, Dornfeld L, Rosenblat M, Volkova N, Kaplan M, Coleman R, et al. Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress, atherogenic modifications to LDL, and platelet aggregation: studies in humans and in atherosclerotic apolipoprotein E–deficient mice. American Journal of Clinical Nutrition. 2000; 71(5): 1062-1076.
https://doi.org/10.1093/ajcn/71.5.1062

19. Yang H, Li M, Qi X, Lv C, Deng J, Zhao G. Identification of seven water-soluble nonstorage proteins from pomegranate (*Punicagranatum Linn*.) seeds. Food Science and Technology International. 2012; 18(4): 329-338.
https://doi.org/10.1177/1082013211428008

20. Zakeri T, Rezaie K. Review of pomegranate seed oil. National conference on agricultural pollutants and food health, challenges and ways of working. 2013; 1: 1-4.

21. Ghiasi SE, Valizadeh R, Naserian AA. A study on chemical characteristics and antioxidant capacity of pomegranate seed and some herbal pomace against thermal peroxidation of soybean oil during feed processing. Livestock and Poultry Research Journal .2014; 3(4): 47-59.

https://doi.org/10.22077/jlr.2015.321

https://doi.org/10.30502/h.2023.366898.1116

Nutrient compounds in plant sources for enrichment of halal food

Mohsen Mokhtarian, Sheyda Tavakoli*

- Department of Food Science and Technology, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran.

Article history
Received: 5 May 2023
Revised: 31 May 2023
Accept: 5 June 2023

Keywords:
Protein concentrate
Plant sources
Halal status
Food enrichment
Fruit kernels

Correspondance to:
* Sheyda Tavakkoli
Department of Food Science and Technology, Roudehen Branch, Islamic Azad University, Roudehen, Iran.
Email:
tavakolis75@yahoo.com

Abstract

Background and objective: The increasing trend of population growth in the current century as well as limited growth of animal resources has led to imbalance of supply and demand. Therefore, the low availability of protein, especially in developing countries, resulted in high cost of animal protein. Animal sources could provide 30% of daily needs, and other requirements should be provided by plant proteins. Protein supply from halal sources is important in the growing population of Muslims in the world. This study has reviewed the plant sources with high quality protein to meet people's daily need.

Results and conclusion: Currently, the proteins extracted from fruit waste, especially the kernel, are used for food enrichment due to their beneficial properties. In this regard, kernel and seed of grapefruit, orange, pomegranate, grape, and date have essential and non-essential amino acids for the body, and contain a variety of antioxidants and minerals such as copper and zinc. Use of such waste materials is of great importance in food industry and also food chain so that it helps to reduce the environmental pollution. What is important is that there is no concern for Muslims about halal status of protein when it is extracted from plant sources.

This paper is open access under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license.