



نقش موثر عناب در بهبود ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، حسی و میکروبی محصولات غذایی و خواص آن در بهبود سلامت

غزاله کاشانی

کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین

(Email: Kashanighazaleh1@gmail.com)

خلاصه

میوه عناب سرشار از ترکیبات فراسودمند و مفید است که سلامت مصرف کننده را تضمین می نماید، زیرا دارای مقادیر قابل ملاحظه ای ویتامین ث و املاح معدنی مورد نیاز بدن انسان می باشد و همچنین دارای ترکیبات سودمندی از جمله فلاونوئید ها و پلی فنلها می باشد که به دلیل داشتن خواص آنتی اکسیدانی بعنوان ترکیبی ضد سرطان شناخته می شود. این میوه به دلیل داشتن طعم طبیعی شیرین خود، جایگزین مناسبی برای شیرین کننده های مصنوعی می باشد و با دارا بودن درصد بالای فیبر میوه، موجب بهبود عملکرد دستگاه گوارش خواهد شد و از آنجا که یک ترکیب گیاهی می باشد به دلیل سرشت طبیعی خاص خود دارای خواص ضد میکروبی می باشد. به همین سبب افزودن این میوه به فرآورده های غذایی مختلف موجب بهره بردن مصرف کننده از خواص اعجاب انگیز آن و تولید محصولات فراسودمند میگردد، از این رو توجه به اینگونه ترکیبات سلامت بخش باعث تولید محصولات غذایی سالم و قرار دادن این محصولات به عنوان بخشی از روتین غذایی مصرف کنندگان خواهد شد. اهمیت و جایگاه ویژه این ترکیب غذایی سبب شد تا در این مطالعه به شرح و بررسی ۲۳ مورد از خواص درمانی عناب و همچنین به بررسی اثر افزودن عناب در بهبود ویژگی های فیزیکوشیمیایی، حسی ، میکروبی و خواص تغذیه ای فرآورده های غذایی مختلف غنی شده با عناب بپردازیم.

کلمات کلیدی: عناب، فراسودمند، خواص درمانی، خواص ضد میکروبی



مقدمه

در سال های اخیر، صنعت غذا پیشرفت چشمگیری در بررسی اثر جایگزین های ساکاروز در محصولات غذایی مختلف داشته است که پاسخگوی علاقه بسزای مردم در مصرف محصولات کم کالری بوده است. امروزه مصرف کننده ها استفاده از محصولات کم کالری را برای جلوگیری از اضافه وزن و چاقی مفرط ترجیح می دهند که ارتباط مستقیم با بیماری هایی نظیر سندروم متابولیک، بیماری های قلبی و عروقی و دیابت دارد. یکی از روش های مورد تأیید جهت تولید محصولات غذایی سالم و مناسب برای گروه های خاص جامعه مانند بیماران دیابتی، مبتلایان به بیماری های قلبی عروقی و یا افراد چاق، حذف ساکاروز و جایگزین نمودن آن با ترکیبات کم کالری شیرین است [۱]. از سوی دیگر آنتی اکسیدان ها ترکیباتی هستند که به طور موثر از اکسید شدن روغن ها و چربی ها در محصولات مختلف جلوگیری کرده و باعث افزایش عمر ماندگاری آنها می شوند اما با توجه به احتمال سمیت و سرطان زایی آنتی اکسیدان های سنتزی، امروزه توجه زیادی به کاربرد آنتی اکسیدان های طبیعی در صنعت مواد غذایی شده است [۲]. از طرف دیگر، میوه ها حاوی مقادیر بالایی فیبرهای غذایی محلول بوده و دارای ویژگی های عملکردی مانند خواص هیدراتاسیون، نگهداری روغن، ظرفیت نگهداری آب و تغییر ویسکوزیته غذاها می باشد [۳]. بنابراین ترکیب چنین فیبرهایی در فرمولاسیون مواد غذایی می تواند جایگزین خوبی برای توسعه محصولاتی که پتانسیل غذایی بالایی دارند، باشد. همچنین مصرف چنین محصولاتی فواید زیادی داشته و موجب بهبود عملکرد روده ها و دستگاه گوارش شده و از یبوست جلوگیری می کند [۴].

دانشمندان با مطالعات علمی انجام شده به این نتیجه رسیده اند که مواد غذایی می توانند علاوه بر تامین انرژی و مواد مغذی مورد نیاز بدن، به وسیله برخی ترکیبات فعال موجود در ساختارشان دارای تأثیرات مثبت بر روی سلامت انسان باشند [۵]. غذای فراسودمند غذایی است که علاوه بر ویژگی تغذیه ای دارای ویژگی سلامتی بخش برای مصرف کننده باشد [۱]. ترکیبات گیاهی از جمله میوه عناب، مواد مغذی سودمندی می باشند که از طریق افزودن آنها به فرمولاسیون مواد غذایی می توان از ویژگی های سلامت بخش آنها بهره برد. با توجه به موارد فوق، پژوهش های فراوانی در ایران و جهان برای تولید محصولات غذایی فراسودمند حاوی میوه عناب یا عصاره آن صورت گرفته است که مقاله حاضر به بررسی و جمع بندی نتایج حاصل از این مطالعات پرداخته است. تولید این فرآورده ها ضمن کاهش ضایعات و افزایش ماندگاری محصول سبب ترویج مصرف محصولات سالم در جامعه و رونق کشت عناب در مناطق نامساعد و کویری خواهد شد. این تحقیق مروری بر نتایج مهمترین پژوهش های انجام شده پیرامون استفاده از میوه عناب در بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و حسی فرآورده های غذایی و تأثیر ضد میکروبی آن ها بر باکتری های موجود در مواد غذایی می باشد و همچنین به نقش عناب در بهبود انواع بیماری ها و خواص درمانی اعجاب انگیز این میوه می پردازد.

۱. عناب

عناب با نام علمی *Ziziphus jujube* متعلق به خانواده Rhamnaceae مقاوم به کم آبی و قابل رشد در شرایط آب و هوایی گرم و خشک و زمین های کم آب و شور است [۶]. طبق شواهد موجود، عناب حداقل حدود ۷۷۰۰ سال پیش در کشور چین کاشته شده است و از طریق جاده ابریشم به سایر نقاط از جمله هندوستان، ایران، افغانستان و آسیای میانه انتقال یافته است به گونه ای که امروزه در جنوب اروپا، جنوب و شرق آسیا و استرالیا و حتی مناطقی از آمریکا دیده می شود اما به هرحال محل رویش این گیاه، مناطق گرم و نیمه گرم است [۷].



بررسی ترکیبات موجود در عنب نشان می دهد که این میوه با ارزش قابلیت استفاده در تولید محصولات فراسودمند را دارد. ۱۰۰ گرم عنب خشک دارای ۲۰ درصد آب و به صورت تقریبی ۲۸۱ کیلوکالری انرژی می باشد. این انرژی ناشی از وجود ۷۲/۵ گرم کربوهیدرات و حدود ۰/۵ درصد چربی می باشد. ترکیب کربوهیدرات ها شامل ۸/۶ گرم ساکارز، ۱۸/۳ گرم گلوکز و ۲۰/۶ گرم فروکتوز بود. همچنین حدود ۶ گرم فیبر در ۱۰۰ گرم عنب خشک وجود دارد که نقش به سزایی در تامین سلامت دستگاه گوارشی و بهبود عملکرد آن دارد. ازسوی دیگر حدود ۲ درصد املاح معدنی در عنب خشک گزارش شده است که دارای ۶۳ میلی گرم کلسیم، ۵ میلی گرم آهن، ۶۸ میلی گرم فسفر، ۲۱۷ میلی گرم پتاسیم، ۰/۲۳ میلی گرم مس و ۰/۳۹ میلی گرم روی می باشد. یکی از نقاط قوت عنب مقدار ویتامین ث آن می باشد به گونه ای که ۱۰۰ گرم عنب خشک دارای ۲۱۸ میلی گرم ویتامین ث می باشد، این در صورتیست که یک عدد پرتقال متوسط دارای ۷۰ میلی گرم ویتامین ث می باشد. مطالعات مشخص نموده اند که میوه عنب دارای مقادیر زیادی درشت مغذی و ریز مغذی (کربوهیدراتها، فیبر، املاح، ویتامین ها و مواد ضد اکسایشی) است که بسته به مکان، ارقام روش تشخیص متفاوت هستند [۷].

میوه عنب به عنوان یکی از میوه های غنی از قند (حاوی ساکاروز، فروکتوز و گلوکز) و منبع غنی از ترکیبات معطر مانند الکل ها، اسیدها، آلدئیدها، استرها و غیره محسوب می شود [۸]. با توجه به نگرانی های فزاینده سلامت، غذاهای کم قند طیف وسیعی از مصرف کنندگان را به خود جلب کرده است. مطالعات زیادی نشان دادند که میوه های غنی از قند مانند عنب را می توان به عنوان یک منبع جایگزین خوب برای شکر تجاری استفاده کرد [۹].

عنب دارای اجزای زیست فعال فراوانی است. این اجزا شامل پلی فنل ها، تری ترپنیک اسیدها، پلی ساکاریدها، نوکلئوزیدها و نوکلئوبازها می باشد. به همین دلیل عنب می تواند منبع غنی تولید غذاهای فراسودمند باشد. به عنوان مثال در پالپ میوه عنب مقدار کل ترکیبات فنلی ۱/۱ تا ۲/۴ گرم و مقدار فلاوونوئیدها ۰/۷ تا ۱/۸ گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک گزارش شده است [۹]. بنابراین میوه عنب با دارا بودن ترکیبات فنلی منبعی غنی از آنتی اکسیدان به شمار می رود همچنین عنب بدلیل داشتن ترکیبات آنتی اکسیدانی متعدد، جایگزین بسیار مناسبی برای آنتی اکسیدان های سنتزی می باشد [۲].

امروزه به دلیل روند روبه رشد بیماری های دستگاه گوارش، بسیاری از مطالعات بر استفاده از ترکیبات غذایی طبیعی و بومی در حفظ سلامتی متمرکز شده اند. یکی از اثرات مهم عنب، تاثیر آن بر باکتری های دستگاه گوارش اعم از باکتری های مفید و مضر می باشد که در نتیجه ی آن بهبود عملکرد دستگاه گوارش و یا اثرات خاص سلامت بخش در بدن ظاهر می شود [۱۰].

۲. خواص میکروبی عنب

۲-۱- اهمیت توازن جمعیت میکروبی دستگاه گوارش:



جمعیت میکروبی طبیعی روده، بخش متابولیسمی فعال دفاع میزبان است. برخی از گونه های باکتریایی موجود در روده، به طور طبیعی مضر هستند. علت این مسئله، توانایی بالقوه آنها در تولید سموم، توانایی تهاجم مخاطی یا فعال سازی ترکیبات سرطان زا و ایجاد پاسخ های التهابی می باشد. بیش از ۱۰۰۰ نوع میکروب در روده انسان شامل باکتری ها، یوکاریوت ها و ویروس ها شناسایی شده اند. تقریباً بین ۱۰ تا ۲۰ جنس باکتریایی در روده به صورت غالب وجود دارند که از آن جمله می توان به بیفیدوباکترها، کلاستریدیوم، اشرشیا و لاکتوباسیلوس اشاره کرد. البته تغییر جمعیت میکروبی هر فرد در سطح سویه های باکتریایی بسیار بیشتر از تغییر سطح راسه می باشد. نقش جمعیت میکروبی روده در متابولیسم کربوهیدرات های غیرقابل هضم به عنوان منبع اصلی انرژی در روده، تولید ترکیبات ضد میکروبی و بهبود سیستم ایمنی و نیز اثرات متقابل روده و مغز در جهت ترشح ترکیباتی که در عملکرد روده موثر هستند، شناخته شده است. باکتری هایی که سلامت میزبان را به همراه دارند عمدتاً شامل بیفیدوباکترها و لاکتوباسیلوس ها هستند [۱۰].

تاکنون مطالعات مختلفی در جهت شناسایی این باکتری ها با روش های دقیق ملکولی به منظور بررسی بهتر اثرات آنها انجام شده است. گرچه مکانیسم های دقیق اثرات سودمند باکتری های مفید تا حد زیادی ناشناخته هستند اما به احتمال زیاد به صورت چند فاکتوری عمل می کنند. برخی از مکانیسم های مرتبط با اثرات ضد میکروبی این باکتری ها روی میکروارگانیسم های دیگر در جهت اصلاح و تعادل جمعیت میکروبی روده شامل ترشح مواد ضد میکروبی، چسبندگی رقابتی به مخاط و بافت پوششی، تقویت سطح اپیتلیال روده و تعدیل سیستم ایمنی می باشد. محققان مختلف تغییر در میکروبیولوژی روده را نه تنها در چاقی، دیابت و بیماری های کبدی بلکه در بیماری های سرطان و حتی بیماری های عصبی نیز گزارش کرده اند. در حال حاضر جمعیت میکروبی روده انسان به عنوان یک منبع بالقوه جهت درمان های جدید مطرح شده است و توانایی تنظیم ترکیب جمعیت میکروبی دستگاه گوارش، توسط مواد غذایی فراسودمند و میکروارگانیسم های مفید یک رویکرد اساسی در کنترل و درمان بعضی از بیماری های مهم تلقی می شود [۱۰].

تحقیقات زیادی در زمینه اثرات ضد میکروبی عصاره های مختلف حاصل از بخش های گوناگون گیاه عناب از جمله برگ، میوه و دانه بر باکتری های مضر انجام شده است اما در مورد اثرات سینرژیستی ترکیبات حاصل از گیاه عناب بر باکتری های مفید به ویژه در دستگاه گوارش، مطالعات بالینی کمتری انجام شده است. محققان چینی در مطالعه اخیر خود، با بررسی اثر پلی ساکاریدهای عناب بر تعادل میکروبیوتای روده در موش مبتلا به سرطان روده بزرگ نشان دادند که این ترکیبات قادر به برگرداندن جمعیت میکروبی روده به وضعیت سالم آن و کمک به درمان این سرطان هستند [۱۱].

۲-۲- اهمیت عناب در بهبود شرایط میکروبی فراورده های غذایی:

در سال های اخیر، بسیاری از میکروارگانیسم هایی که باعث عفونت ها و بیماری های واگیردار می شوند، به دلیل سوء مصرف آنتی بیوتیک ها، در برابر آنتی بیوتیک ها مقاومت پیدا کرده اند. به همین دلیل، چندین محقق لزوم تعریف ترکیبات جدید با اثر آنتی بیوتیکی را نشان داده اند. فعالیت ضد میکروبی میوه ها به رقم و ترکیب میوه، گونه میکروارگانیسم هدف، شرایط فرآوری و نگهداری بستگی دارد. پروتئین ها، لیپیدها، pH، نمک ها و دما بر فعالیت ضد میکروبی مواد فنی در میوه ها تأثیر می گذارند [۱۲].



میوه ها و عصاره عنب دارای اثر ضد میکروبی موثری در برابر باکتری های گرم منفی و گرم مثبت وقارچ ها میباشد. فلاونوئیدها به دلیل توانایی خود در مبارزه با انواع میکروارگانیسم های مضر به خوبی شناخته شده اند و بنابراین می توانند عوامل ضدباکتریایی در نظر گرفته شوند. فلاونوئیدها به دلیل توانایی شان در خدمت به عنوان جایگزین آنتی بیوتیک به دلیل افزایش بروز بیماری های غیرقابل درمان به سبب مقاومت باکتریایی مورد توجه قرار گرفته اند .به غیراز فلاونوئیدها، سایر مواد شیمیایی گیاهی نیز دلیل فعالیت ضد میکروبی این گیاه بوده است. عصاره *Ziziphus Jujube* اثر ضدباکتریایی در برابر *اشرشیاکلی* و *استافیلوکوکوس اورئوس* نشان دادند. پپتید بدست آمده از عنب به نام *Snakin-Z* خواص ضدباکتریایی و ضدقارچی خود را در برابر *Aspergillus* ، *Pythium ultimum* ، *Phomopsis azadirachtea* و *B.subtilis* ، *E.coli* ، *S.aureus* ، *niger* و *k.pneumonia* نشان داد. باکتری های گرم منفی بیشتر از باکتری های گرم مثبت نسبت به این پپتید پاسخ می دهند. عصاره عنب دارای یک نقش محافظتی قوی بر ضد آفلاتوکسین ها است. آفلاتوکسین ها یک گروه از سموم قارچی بسیار سمی هستند که بوسیله دو گونه آسپرژیلوس *Aspergillus flavus* و *A.parasiticus* تولید می شوند[۱۳].

مطالعه ای برای اطمینان از کارایی ضد میکروبی عصاره برگ خام گیاه عنب انجام شد. نتایج نشان داد که برگ های عنب فعالیت ضد میکروبی مؤثری به ویژه در برابر عفونت های سالمونلا و استافیلوکوکوس اورئوس دارند. عصاره متانولی خام گیاه عنب فعالیت متوسطی در برابر *P. aeruginosa* ، *B. pumalis* و *E.aerogens* و فعالیت کمی در برابر *S. typhi* ، *S. pneumoniae* ، *S. aureus* و *K. pneumoniae* نشان داد[۱۴]. در مطالعه دیگری مشاهده شد که *E. coli* حساس ترین میکروارگانیسم به عصاره های دانه و پالپ عنب در بین میکروارگانیسم های آزمایش شده بود. از سوی دیگر، نتایج نشان داد که ترکیبات موجود در عصاره های به دست آمده از دانه و پالپ عنب، پتانسیل ضدباکتریایی پایینی در مقایسه با *S. typhi* به عنوان یک باکتری گرم منفی دارند. علاوه بر این، MIC و MBC برای *B. cereus* و *S. aureus* حساسیت مشابه هر دو سویه گرم مثبت را به عصاره های دانه و پالپ عنب نشان داد. نتایج این مطالعه از آن جهت اهمیت دارد که *B. cereus* و *S. aureus* می توانند انواع مختلفی از انتروتوکسین ها را تولید کنند که باعث گاستروانتریت می شوند[۱۵].

۳. خواص درمانی عنب

۳-۱- درمان اختلال خواب

دانه های عنب (*Z.jujube*) به صورت دارویی در درمان بی خوابی استفاده می شوند. تحقیقات انجام شده در یک مطالعه ، اثر خواب آور و آرام بخش سه ترکیب فلاونوئیدها، ساپونین ها و پلی ساکاریدها را بررسی کرد. تجویز خوراکی ترکیبات استخراج شده به موش ها با دوز ۱۷ گرم بر کیلوگرم در روز، پاسخ قابل توجهی نشان داد[۱۴].

۳-۲- اثر ضد تب



در یک مطالعه از برگ‌های عناب برای بررسی اثر ضد تب عصاره‌های متانولی استفاده شده است. فعالیت ضد تب عناب (برگ‌ها) با استفاده از تب القا شده توسط مخمر آبجو در موش‌ها ارزیابی شد. نتایج نشان داد که عناب با دوز ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم باعث کاهش بسیار قابل توجهی در ساعت سوم شد. ($p < 0.001$) با این حال، این اثر در دوز ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم با ($p < 0.01$) در ساعت اول، دوم و چهارم به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. اثر ضد تب با پاراستامول استاندارد قابل مقایسه بود. بنابراین یافته‌های فوق توجه می‌کند که عصاره متانولی برگ‌های عناب اثرات مفیدی در فعالیت ضد تب دارد [۱۴].

۳-۳- فعالیت ضد اسهال

پژوهشی برای بررسی اثربخشی ضد اسهال عصاره آبی برگ‌های عناب با استفاده از مدل اسهال ناشی از روغن کرچک و $MgSO_4$ انجام دادند. عصاره برگ‌ها فعالیت مهاری قابل توجهی در برابر اسهال ناشی از روغن کرچک و $MgSO_4$ نشان داد [۱۴].

۳-۴- فعالیت ضد دیابتی

محققان مطالعه‌ای را برای ارزیابی پتانسیل ضد دیابتی عصاره‌های متانولی پوست خشک شده عناب انجام دادند. عصاره متانولی عناب در دوزهای ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم و ۲۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم تجویز شد. هر دو دوز باعث کاهش قابل توجه سطح کلسترول تام، تری گلیسیرید و کلسترول LDL و سطح گلوکز شدند. نتایج نشان می‌دهد که عصاره متانولی عناب به صورت وابسته به دوز، فعالیت هیپوگلیسمی و هیپولیپیدمی را نشان می‌دهد [۱۴].

۳-۵- فعالیت تعدیل‌کننده سیستم ایمنی

در پژوهشی، تأثیر عصاره هیدروالکلی برگ‌های عناب را بر عملکرد فاگوسیتیک نوتروفیل‌ها بررسی کردند. نتایج نشان داد که عصاره برگ‌های عناب، قدرت کموتاکسی، فاگوسیتیک و کشندگی درون سلولی نوتروفیل‌های انسانی را در محدوده غلظتی ۵ تا ۵۰ میکروگرم در میلی‌لیتر تحریک می‌کند. یافته‌های فوق نشان می‌دهد که عصاره هیدروالکلی برگ‌های عناب، سیستم ایمنی سلولی را با افزایش عملکرد فاگوسیتیک نوتروفیل‌ها تحریک می‌کند [۱۴].

۳-۶- فعالیت ضد باروری

در یک مطالعه که برای ارزیابی پتانسیل ضد باروری عصاره برگ‌های گیاه عناب برنامه‌ریزی شده بود، برای ارزیابی اثر عصاره برگ‌های عناب بر مورفولوژی اسپرم، حرکت پیشرونده و غلظت اسپرم به صورت برگشت‌ناپذیر در موش‌های صحرایی ویستار پیشنهاد شد. مشخص شد که عصاره‌ها باعث مهار قابل توجه حرکت اسپرم و کاهش زنده‌مانی سلول‌های اسپرم می‌شوند. نتیجه این مطالعه نشان داد که عناب به طور کامل بر پارامترهای باروری حیوانات نر تأثیر می‌گذارد [۱۴].

۳-۷- اثر ضد التهابی



استفاده از عصاره عناب التهاب را بصورت وابسته به دوز کاهش می‌دهد. یک تحقیق به بررسی اثر ضد التهابی عصاره هیدروالکلی میوه های عناب با استفاده از مدل های التهاب حاد و مزمن پرداخت. در مقایسه با شاهد، عصاره های ZJ به طور قابل توجهی تشکیل بافت گرانولوما را کاهش دادند. علاوه بر این، مطالعات فیتوشیمیایی وجود فلاونوئید ها و ترپن ها را نشان می دهد که همگی ممکن است به اثر ضد التهابی عناب در التهاب حاد و مزمن، احتمالاً از طریق مهار بیان اکسید نیتریک کمک کنند. نتایج نشان داد که عناب یک منبع خوب از مواد شیمیایی گیاهی است و بنابراین می تواند جایگزین خوبی برای درمان التهاب باشد. [۱۴].

۳-۸- فعالیت دیورتیک

عصاره میوه عناب در مطالعه ای، از نظر فعالیت ادرارآوری ارزیابی شد. عصاره های مختلف پت-اتر، کلروفرم و الکل عصاره عناب مورد مطالعه قرار گرفت و فعالیت آن با فوروزماید به عنوان استاندارد مقایسه شد. نظارت بر نتایج نشان داد که عصاره الکلی فعالیت ادرارآوری قابل توجهی از خود نشان می دهد که با افزایش حجم کل ادرار و غلظت سدیم، پتاسیم و کلر در ادرار مشخص می شود [۱۴].

۳-۹- التیام زخم

در پژوهشی، اثربخشی عصاره متانولی پوست درخت عناب را بر فعالیت ترمیم زخم بررسی کردند. نتایج نشان داد که گروهی که دوز بالایی از عصاره (۱۰٪ وزنی/وزنی) دریافت کردند، انقباض قابل توجهی در زخم (۹۸.۰۹٪) در روز ۲۴ نشان دادند. محتوای پروتئین نیز در گروه تحت درمان افزایش یافت که مستقیماً بر افزایش سنتز کلاژن تأکید دارد [۱۴].

۳-۱۰- فعالیت ضد چاقی و هیپولیپیدمی

اثر ضد چاقی و کاهش چربی خون در پودر عناب توسط محققان بررسی شد. نتیجه این مطالعه نشان دهنده کاهش قابل توجه کلسترول کل (TC)، کلسترول لیپوپروتئین با چگالی کم (LDL-C)، شاخص توده بدنی (BMI)، درصد چربی و وزن بدن پس از تجویز دوزهای (۵، ۱۵ و ۳۰ گرم در روز) پودر عناب در همه گروه ها بود. تری گلیسیرید (TG) پس از مصرف ۳۰ گرم در روز پودر عناب به طور قابل توجهی کاهش یافت. افزایش اندکی در کلسترول لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C) مشاهده شد. تأثیر عناب بر وضعیت وزن پس از مصرف ۳۰ گرم در روز پودر عناب معنی دار بود، در حالی که تأثیر سایر دوزها اینگونه نبود. می توان نتیجه گرفت که دوزهای مختلف پودر عناب دارای خواص هیپولیپیدمی و ضد چاقی هستند و هیچ تأثیر منفی بر عملکرد کبد که توسط ALT و AST اندازه گیری می شود، نشان ندادند [۱۴].

۳-۱۱- فعالیت ضد سرطانی

مشخص است که گونه های گیاه عناب برای درمان بیماری های مختلفی مانند دیابت، مشکلات کبدی، چاقی، بی خوابی و سرطان در طب سنتی چینی استفاده شده اند. در مطالعات کشت سلولی، گزارش شده است که عصاره های عناب دارای فعالیت های ضد سرطانی بر روی چندین رده سلولی تومور هستند. بیان شده است که اسیدهای تری ترپنیک اجزای فعال زیستی مؤثر بر سرطان هستند. علاوه بر این، پلی ساکاریدهای عناب ممکن است فعالیت ضد توموری را از طریق مکانیسم های مختلفی مانند القای آپوپتوز سلول های تومور، جلوگیری از سرطان زایی و گسترش سلول های تومور، بهبود پاسخ ایمنی به تومورها نشان دهند [۱۲].



در مطالعه دیگری، برخی از خواص شیمیایی، اثرات آنتی‌اکسیدانی و مهار سلول‌های سرطانی میوه عناب را در هشت سطح بلوغ بررسی کرده‌اند. در این مطالعه، دو رده سلولی طبیعی و سه رده سلولی سرطانی با چهار دوز از میوه عناب در سطوح مختلف بلوغ تحت درمان قرار گرفتند. سلول‌های سرطانی دهانه رحم به صورت وابسته به دوز، تمام سطوح بلوغ را مهار می‌کردند، در حالی که مهار سلول‌های سرطانی ریه و ریه با بلوغ کاهش می‌یافت. همچنین مشاهده شد که اثرات مهار سلول‌های سرطانی عناب مربوط به محتوای فلاونوئید و اسید آسکوربیک است. در یک مطالعه، اثرات ضد تکثیری عصاره‌های مختلف به دست آمده از میوه عناب بر روی رده‌های سلولی سرطان سینه MCF7 و SKBR3 بررسی شد. بیشترین فعالیت ضد تکثیری در بخشی یافت شد که غنی از اسید تری‌ترپنیک و اسید پروتوکاتکونیک است [۱۲]. گفته شده است که در گیاه *Z.jujuba*، ۱۶ گلیکوزید و فلاونوئید، ۶۴ آلکالوئید و ۱۴ ترپنوئید وجود دارد. عصاره *Z.jujuba* دارای اثر سیتوتوکسیک وابسته به زمان بر روی سلول‌های سرطان پستان است که با کاهش چشمگیر زنده‌مانی و فعالیت بازدارنده بسیار قوی نسبت به رشد سلول‌های MCF7 نشان داده شده است. جالب بود که در دوزهای مورد مطالعه، سمیت سلولی تاموکسیفن همراه با *Z.jujuba* به طور قابل توجهی بیشتر از تاموکسیفن به تنهایی بود [۱۴].

۳-۱۲- محافظت از کبد

کبد به دلیل عملکردهایی در زیست‌تبدیل و سم‌زدایی نقش مهمی در بدن دارد. بنابراین، محافظت از کبد یا درمان آسیب‌های کبدی با منابع طبیعی توسط بسیاری از محققان مورد ارزیابی قرار گرفته است. اثر محافظت کبدی عصاره عناب بررسی شد و اسید پروتوکاتکونیک، اسید وانیل، اسید پاراکوماریک، کاتکول، اسید هیدروکسی بنزوئیک به عنوان ترکیبات فنلی اصلی نشان داده شد. آزمایش‌های درون‌تنی (*in vivo*) در موش‌های مبتلا به آسیب کبدی ناشی از الکل نشان داد که مصرف خوراکی عصاره آبدار عناب، سطح کلسترول تام و تری‌گلیسیرید، فعالیت‌های AST (آسپارات آمینوترانسفراز)، ALT (آلانین آمینوترانسفراز) و LDH (لاکتات دهیدروژناز) کبدی سرم را کاهش می‌دهد. آسیب کبدی ناشی از الکل باعث افزایش این پارامترها در سرم می‌شود. کاهش سطح این پارامترها با مصرف خوراکی عناب نشان داد که عناب اثرات درمانی و محافظتی در برابر آسیب کبدی ناشی از الکل دارد. در مطالعه دیگری، محققان نشان داده‌اند که عصاره میوه عناب اثرات محافظتی کبدی در رابطه با تعدیل استرس اکسیداتیو در آسیب کبدی دارد. در مطالعه دیگری، اثرات عناب و غسل را بر سرطان‌زایی کبد انسان بررسی کرده‌اند. این مطالعه با ۵۰ بیمار مبتلا به هیپاتیت C مزمن انجام شد. بیماران به مدت سه ماه، سه بار در روز با ۴ گرم عناب و ۱ گرم غسل تحت درمان قرار گرفتند. نتایج نشان داد که این درمان سطح برخی از پارامترهای مرتبط با بیماری مانند ALT، AST، آلکالین فسفاتاز (ALP) و بیلی روبین را کاهش داده است. با توجه به نتایج این مطالعه، می‌توان از عناب به عنوان یک درمان طبیعی علیه هپاتوکارسینومیس استفاده کرد [۱۲].

۳-۱۳- درمان آلزایمر

بیماری دیگری که ممکن است توسط عناب درمان شود، بیماری آلزایمر است. آلزایمر از دست دادن حافظه است که در اثر از بین رفتن نورون‌های کولینرژیک هسته قاعده‌ای ماینرت (NBM) و کمبود کولینرژیک قشر مغز ایجاد می‌شود. از آنجا که عناب به دلیل محتوای اولئامید، اثر فعال‌کننده‌ای بر کولین استیل ترانسفراز دارد، عناب ممکن است برای درمان آلزایمر مفید باشد. همچنین نشان داده‌اند که عناب بر ترمیم حافظه و بازیابی اختلالات رفتاری ناشی از ضایعه NBM تأثیر دارد [۱۲].



۱۴-۳- ترکیبات فعال زیستی موثر عنباب بر عملکرد خون سازی

عنباب منبع امیدوارکننده ای از فائونوئیدها، پلی ساکاریدها، تریپونوئیدها، ساپونین ها، نوکلئوتیدها و غیره است. مشخص شده است که فائونوئیدهای عنباب بیان اریتروپویتین (EPO) را تحریک میکند، هورمونی که تولید خون را تحریک می کند و بنابراین فائونوئیدهای عنباب ممکن است یکی از ترکیبات فعالی باشد که دارای توانایی القاء است. همچنین در نظر گرفته می شود که اریتروپویسس نقش مهمی در خون سازی بازی میکند که توسط آن تولید گلبول های قرمز خون (RBCs) اتفاق می افتد. در این فرایند EPO، یک هورمون خاص RBC قادر به تنظیم اریتروپویسس در مغز استخوان است. بیان ژن EPO در درجه اول در سطح رونویسی تنظیم می شود و بیشتر توسط تعدادی از عوامل رونویسی و پس از رونویسی کنترل می شود. عدم تنظیم EPO در گردش تحت هیپوکسی پس از آن منجر به کم خونی می شود. براساس نتایج تجربی فوق الذکر، نقش مفید عنباب در درمان کمبود خون میتواند ارتباط نزدیکی با اریتروپوئز با واسطه EPO داشته باشد [۱۳].

۱۵-۳- فعالیت محافظت کننده عصبی

وجود کوئرستین، روتین و کامفرول در عصاره گیاه عنباب باعث می شود که بطور بالقوه به عنوان یک محافظ عصبی در برابر اثرات مخرب استرس اکسیداتیو مفید باشند. آنها به طور معمول زنده ماندن سلول های PC-۱۲ را بهبود می بخشند، همچنین آزادسازی لاکتات دهیدروژناز را محدود می کند و تولید ROS داخل سلولی را کاهش می دهد. بنابراین از عنباب می توان در درمان بیماری های عصبی مختلف استفاده کرد. [۱۳].

۱۶-۳- ضد آسم و حساسیت

عصاره عنباب به طور قابل توجهی دوره های آسم را کاهش داد و فعالیت های ضد حساسیت، آنتی هیستامینی، ضد آنافیلاکتیک، ضد التهابی و تعدیل کننده ایمنی را نشان داد. این اثرات ضد آلرژی یک بدلیل حضور فیتومواد تشکیل دهنده (فائونوئید های استروئیدی و ساپونین ها) در غشا است. بنابراین تحقیقات زیادی از امکان استفاده از عنباب به عنوان داروهای درمانی برای پیشگیری و درمان آسم حمایت می کند و ادعای طب سنتی را در خصوص این خاصیت عنباب تأیید می نماید [۱۳].

۱۷-۳- ضد دیابت

در مطالعه ای درمان با عصاره الکلی Ziziphus jujube برای یک دوره طولانی باعث کاهش سطح گلوکز می شود که ممکن است به دلیل ترشح انسولین یا افزایش حساسیت گیرنده انسولین باشد. تحقیقات انسانی انجام شده توسط یزدان پناه و همکاران، نشان داد که مصرف میوه عنباب اثرات مطلوبی بر پروفایل لیپیدی، HbA1c و به میزان کمتر، وضعیت آنتی اکسیدانی در افرادی که مبتلا به دیابت T2 هستند دارد. مطالعات ذکر شده در بالا نشان دهنده پتانسیل ضد دیابتی Z.jujube است اما این نیاز به ارزیابی بیشتری دارد [۱۳].

۱۸-۳- اثرات محافظتی روده

بر اساس مطالعات اخیر فارماکولوژی، عنباب تاثیر قابل توجهی بر تحرک روده و متابولیسم دارد. هنگامی که اثرات پلی ساکارید های محلول در آب عنباب در روده و مدفوع همستر مورد بررسی قرار گرفت، مشخص شد که این پلی ساکاریدها میتوانند مقدار گاز آمونیاک را کاهش دهند، محتوای آب در مدفوع را تنظیم کنند و غلظت کل اسیدهای چرب زنجیره



کوتاه را در بدن افزایش دهند. در نتیجه مخاط گوارشی کمتر در معرض آمونیاک خطرناک و سایر مواد مضر قرار گرفت و محیط گوارشی بهبود یافت. همچنین پلی ساکاریدهای عناب ممکن است افزایش پروبیوتیک های روده را تقویت کنند [۱۳].

۱۹-۳- فعالیت ضد آنفولانزا

BA یک تری ترپن پنتاسیکلیک است که در میوه عناب کشف شد و عملکرد ضد ویروسی را در برابر رده سلولی اپیتلیال آرنوکارسینوم ریه انسانی A549 آلوده به ویروس A/PR/8 نشان داده است. اسید بتولینیک فعالیت ویروسی ضد آنفولانزا را در دوز ۵۰ میکرومولار بدون اثرات سیتوتوکسیک قابل توجه نشان داد، علاوه بر این اسید بتولینیک به طور قابل توجهی آسیب شناسی ریوی ناشی از عفونت ویروس آنفولانزا، از جمله افزایش تکروز، تعداد سلول های التهابی و ادم ریوی را کاهش می دهد. [۱۳].

۲۰-۳- اثر ضد فشارخون

درمان طولانی مدت با سطوح دوزهای مختلف عصاره هیدروالکلی میوه عناب می تواند باعث کاهش فشارخون می شود. این تاثیر ممکن است به افزایش تولید اسید نیتریک نسبت داده شود که برای ایجاد فشارخون مورد نیاز است. [۱۳].

۳-۲۱- فعالیت محافظتی نفرو

عناب همچنین دارای پتانسیل محافظت از نفرو در برابر سمیت کلیوی مرتبط با دارو است. عصاره آبی میوه عناب در کاهش سمیت کلیوی ناشی از ایبوپروفن موثرتر نشان داده شد. تجویز همزمان عناب با ایبوپروفن، سطوح بالای کراتین و اوره خون را کاهش داد و آسیب بافتی را بهبود بخشید. [۱۳].

۳-۲۲- اثر ضد ملانوزیک

شربت عناب برای درمان هایپرپیگمنتاسیون صورت موثر و بی خطر است. مطالعات متعددی اثربخشی شربت عناب را در روشن کردن پوست نشان داده است. همچنین آزمایشات روی فعالیت تیروزیناز و محتوای ملانین نشان داد که عصاره سرد میوه عناب ممکن است به عنوان یک عامل سفید کننده پوستی ایمن در محصولات آرایشی استفاده شود و می تواند گزینه خوبی برای محصولات مراقبت پوستی باشد. [۱۳].

۲۳-۳- فعالیت محافظت از قلب

گزارش شده است که محصول رژیمی مبتنی بر عناب به کاهش خطر بیماری های قلبی عروقی کمک می کند. به عنوان مثال، Zizyphifructus و عصاره Zizyphi به طور قابل توجهی از تشکیل سلول کف ناشی از LDL استیل شده جلوگیری کردند. علاوه بر این، تری ترپنوئیدها مانند اسید اولئانونیک، اسید پومولیک و اسید پومونیک ترکیبات فعال اصلی بودند و تری ترپنوئیدهای حاوی یک اسید کربوکسیلیک در C28 نقش مهمی در کاهش تشکیل سلول های کف در ماکروفاژهای انسانی ایفا می کنند [۱۶].



۴. اثر افزودن عناب به فراورده های غذایی

با توجه به موارد ذکر شده، میوه عناب یک افزودنی غذایی مجاز برای بهبود ویژگی های کیفی و حسی محصولات غذایی فراسودمند است که به عنوان غذای سالم، قابلیت پذیرش خوبی بین مصرف کنندگان دارد به همین علت نه تنها از این میوه به عنوان یک افزودنی استفاده می شود بلکه محصولات جانبی متعددی مانند میوه خشک عناب، نوشیدنی عناب، پودر عناب، آبمیوه عناب، نوشیدنی تخمیری عناب، سرکه عناب، آنبات عناب، کمپوت عناب، مربا و ژله عناب، ترشی عناب، لواشک عناب، حبه عناب و تافی عناب تاکنون از این میوه تولید شده است. به دلیل بالا بودن ارزش تغذیه ای عناب، فرآورده های مشتق شده از عناب نیز جزء محصولات فراسودمند و مفید برای سلامت انسان طبقه بندی می شوند. پودر عناب یکی از مشتقات پرکاربرد عناب است که به علت داشتن زمان ماندگاری بالا به عنوان افزودنی در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می گیرد [۶]. پژوهشگران اغلب از پودر عناب و عصاره عناب در صنایع غذایی جهت بهره بردن از خواص عناب استفاده می کنند.

۴-۱- پودر عناب

تاثیر روش های خشک کردن عناب بر خواص حسی و تغذیه ای:

در اثر خشک کردن محصولات تازه نظیر عناب، در نتیجه کاهش رطوبت، حجم و وزن ماده کاهش یافته و حمل و نقل و نگهداری آنها ساده تر خواهد شد و همچنین مانع رشد و تکثیر میکروارگانیسم ها می شود. روش خشک کردن یکی از مهمترین عوامل موثر بر کیفیت، رنگ، طعم و عطر محصول خشک شده ی عناب است. در حال حاضر روش های بسیار جدیدی برای خشک کردن میوه عناب نظیر خشک کردن انجمادی، خشک کردن تحت خلا، خشک کردن با امواج ماکروویو و روش های خشک کردن ترکیبی وجود دارند که باعث حفظ کیفیت محصول نهایی می شوند. روش خشک کردن بر مقادیر و نوع قندهای موجود در میوه، مقادیر اسید آسکوربیک، فنل ها، فلاوونوئیدها، قدرت آنتی اکسیدانی و میزان قهوه ای شدن میوه اثرات مختلف دارند. در اثر خشک کردن در آون و آفتاب مقادیر ذکر شده، کاهش یافته و رنگ گوشت میوه متمایل به قهوه ای می گردد. در صورتی که در نتیجه خشک کردن به روش های نوین میزان ترکیبات فعال بهتر و بیشتر حفظ می شود. روش های پیشرفته خشک کردن تاثیر کمتری بر خواص حسی و تغذیه ای عناب داشته که این موضوع در پژوهش های انجام شده به اثبات رسیده است. میوه های تازه عناب در ایران به سه روش خشک می شوند که عبارتند از ۱- خشک کردن روی درخت، ۲- خشک کردن سنتی با استفاده از خاکستر (مخلوط نمودن عناب با خاکستر و قرار دادن در معرض غیر مستقیم نور خورشید)، ۳- خشک کردن صنعتی (خشک کردن با آون یا هوای داغ).

برای خشک کردن بهتر است از خشک کن یا آون با دمای ۶۰ درجه سانتی گراد استفاده کرد. مدت زمان خشک شدن بستگی به نوع و اندازه میوه ها، میزان رطوبت آنها و سرعت گردش هوا در خشک کن دارد. بسته به رقم و کیفیت عناب تازه، زمان لازم برای خشک کردن در شرایط ذکر شده، بین ۱۲ تا ۲۴ ساعت می باشد. در حین خشک شدن بایستی میوه ها چند بار (هر ۳ تا ۴ ساعت) زیر و رو شوند. در طی زمان خشک شدن به منظور جلوگیری از سوختگی میوه ها باید چند مرتبه شرایط را ارزیابی کرد و در صورت ضرورت، در اواخر پروسه به منظور تعدیل دما، درب خشک کن را باز نمود. رطوبت میوه ها باید در نهایت به حدود ۲۰ درصد برسد در غیر اینصورت در اثر رشد میکروارگانیسم ها، محصول دچار فساد شده و ضایع می شود. یکی از محصولات بدست آمده از عناب خشک، پودر عناب است که از میوه کامل عناب به همراه هسته یا بدون هسته بدست می آید [۶].



۲-۴-عصاره عناب

روشهای بسیاری برای استخراج ترکیب های زیست فعال از گیاهان وجود دارد که از آن جمله میتوان به روشهای سوکسله، غرقابی (خیساندن)، استخراج با آب گرم، استخراج به کمک سیال فوق بحرانی و استخراج به کمک فراصوت یا امواج مایکرو اشاره نمود. روش استخراج مرسوم خیساندن با حلالهای تک جزئی یا چند جزئی، روش معمول برای استخراج ترکیبهای فنولی از گیاهان مختلف میباشد. ادعا میشود که این روش دارای معایبی شامل دمای بالا، زمان عملیات طولانی و بازده استخراج پایین میباشد. بنابراین، توصیه میشود که از روشهای استخراج کمکی مثل امواج فراصوت، امواج مایکرو و غیره برای تشدید استخراج این ترکیبهای استفاده شود. با این حال، مشخص شده است که با استفاده از بهینه سازی شرایط استخراج گرمایی میتوان به نتایج مطلوب مشابه روش های پیشرفته دست یافت. محققان اذعان داشتند که روش استخراج بر نوع و میزان ترکیبهای فنولی استخراج شده تاثیر مهمی دارد به طوریکه، بهترین نتایج به ترتیب، با استفاده از روشهای استخراج به کمک امواج مایکرو، استخراج گرمایی، استخراج مرسوم در دمای محیط و استخراج به کمک امواج فراصوت حاصل شده بود. مطالعات مختلف نشان دهنده ضرورت بهینه سازی روش های مختلف استخراج برای گیاهان متفاوت میباشد. علاوه براین، نوع حلال مورد استفاده نیز دارای اثر مهمی بر نوع و میزان ترکیبهای فنولی استخراج شده از گیاهان می باشد، زیرا ترکیب های زیست فعال دارای قطبیت متفاوتی از خود نشان میدهند که حلالیت آن ها در حلال های مختلف را تحت تاثیر قرار میدهد[۱۷].

مطالعه ای باهدف بهینه سازی شرایط فرایند استخراج عصاره آبی از میوه عناب کاشت شده در ایران و مقایسه مقدار ترکیبهای زیست فعال آن با عصاره هیدروالکلی انجام شد. با مقایسه بین عصاره آبی بهینه شده و عصاره هیدروالکلی (غلظت اتانول ۶۰ درصد) مشخص میشود که ترکیبهای فنولی نسبت به فلاونوئیدها و ظرفیت ضد اکسایشی حساسیت کمتری نسبت به کاهش قطبیت حلال داشته اند. به طور کلی، با توجه به مقایسه دو حلال مصرفی و نتایج آزمایش های مقدماتی (غلظتهای اتانول ۳۰ تا ۸۰ درصد)، میتوان فهمید که استفاده از مخلوط آب و اتانول نتایج بهتری نسبت به کاربرد هر یک از آنها به تنهایی داشته است. مشخص شده است که کاربرد حلال چند جزئی حاوی آب و اتانول منجر به تسهیل استخراج ترکیبهای زیست فعال از گیاه میشود. در واقع، آب مواد گیاهی را متورم نموده و امکان نفوذ بیشتر اتانول به داخل بافت گیاه را فراهم میکند و در ادامه، اتانول به جداسازی اتصال بین ترکیب زیست فعال و زمینه بافت گیاهی کمک مینماید. علاوه براین، کاربرد مخلوط آب و اتانول می تواند استخراج مواد جامد محلول در هر یک از آن ها را تسهیل نماید زیرا قطبیت ترکیب های زیست فعال متفاوت می باشد[۱۷]. نتایج مهمترین پژوهش های انجام شده پیرامون استفاده از میوه عناب در بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و حسی فرآورده های غذایی در جدول ۱ آمده است.



جدول ۱- بررسی پژوهش های پیشین انجام شده در حوزه افزودن عنب به فرآورده های غذایی

ردیف	افزودنی مصرفی	محصول مورد مطالعه	پارامترهای مورد بررسی	نتایج مطالعه	مرجع
۱	عصاره عنب	خامه قنادی	خواص آنتی اکسیدانی	کمترین مقدار اکسیداسیون کل یا به عبارتی دیگر، بیشترین اثر مهارکنندگی رادیکالهای آزاد تولید شده، مربوط به فرمولاسیون های خامه حاوی BHT- عصاره و خامه حاوی عصاره عنب در سطح ۲/۵ درصد بودند.	[۱۸]
۲	پودر عنب	پودر شکلات داغ	ویژگی های کیفی	افزودن پودر عنب توانست سبب افزایش معنی دار ترکیبات فنلی کل، ترکیبات فلاونوئیدی و فعالیت آنتی اکسیدانی پودر شکلات داغ شود. پودر عنب، سبب کاهش میزان قند کل، چربی و pH محصول و سبب افزایش خاکستر کل و خاکستر محلول در اسید گردید. افزودن پودر عنب تا سطح ۲۰ درصد وزنی خواص حسی محصول را بهبود داد ولی افزودن ۳۰ درصد پودر عنب امتیاز پذیرش کلی محصول را از دیدگاه ارزیابان حسی کاهش داد؛ بنابراین افزودن پودر عنب به میزان ۲۰ درصد به فرمولاسیون پودر شکلات داغ میتواند موردپذیرش قرار گیرد.	[۱۹]
۳	پودر عنب	کیک اسفنجی	خواص عملکردی و حسی	سطح پلی فنول ها و فلاونوئیدها در کیک اسفنجی و پتانسیل آنتی اکسیدانی آن با افزودن ۰ تا ۱۰ گرم پودر عنب به ازای ۱۰۰ گرم آرد گندم افزایش یافت. پودر عنب منجر به افزایش سختی و قابلیت جویدن شد، اما حالت ارتجاعی کاهش یافت. ارزیابی حسی نشان داد که افزودن پودر عنب هیچ پاسخ ارگانولپتیکی نامطلوبی را نشان نداد و مقبولیت مصرف کننده رضایت بخشی را نشان داد. به طور کلی، افزودن ۵٪ پودر عنب بهترین خواص حسی کیک اسفنجی را نشان داد.	[۲۰]
۴	عصاره هسته عنب	سس مایونز	خصوصیات شیمیایی، میکروبی، حسی و زمان ماندگاری	نتایج نشان داد که شمارش کلی میکروبی در نمونه های حاوی عصاره هسته عنب به طور معنی داری نسبت به نمونه فاقد هرگونه نگهدارنده کمتر است ($p < 0/05$). سس مایونز حاوی ۰/۵ درصد عصاره هسته عنب از نظر حسی با کسب نمره بسیار خوب، نشان داد که از نظر عطر و طعم بیشتر از سس بدون عصاره هسته عنب مورد پذیرش کلی مصرف کنندگان واقع شد.	[۲۱]



۵	پودر عناب	کیک	ویژگی های فیزیکوشیمیایی، بافتی و حسی	در این بررسی با جایگزینی آرد گندم با پودر عناب، ویژگی های فیزیکوشیمیایی (درصد رطوبت، حجم، درصد تخلخل، سفتی، درصد فیبر، خاکستر و رنگ) و حسی کیک های تولیدی تاثیر معنی داری داشتند ($p < 0/05$). بطوریکه حجم، تخلخل، مقدار سفتی، درصد فیبر، خاکستر، شاخص قهوه ای شدن و میزان تیرگی آنها افزایش یافت ($p < 0/05$). بیشترین امتیاز پذیرش کلی به نمونه دارای ۱۵ درصد عناب اختصاص یافت.	[۲۲]
۶	پودر عناب	کیک اسفنجی	خواص کیفی	نشان داد جایگزینی تا سطح ۵۰ درصد باعث افزایش تخلخل و حجم مخصوص کیک شد اما جایگزینی بیش از این سبب کاهش این ویژگی ها گردید.	[۲۳]
۷	پودر عناب	کیک اسفنجی	خواص عملکردی و حسی	نتایج نشان داد که استفاده از پودر میوه عناب سبب افزایش معنی دار مقدار فلاوونوئیدها و پلی فنل ها در کیک شد. همچنین افزایش ۵ درصد پودر عناب اثر نامطلوبی بر ویژگیهای حسی کیک عناب نداشت.	[۲۴]
۸	عصاره عناب و عناب خشک ریز شده	نان همبرگری	خواص فیزیکی و حسی	بر اساس نتایج، تغییر معنی داری در ویژگی های هیچ کدام از نمونه ها مشاهده نشد.	[۲۵]
۹	پودر عناب	نان	خواص کیفی	نتایج نشان داد، داد که با افزودن پودر عناب، حجم مخصوص، رطوبت و خاصیت ارتجاعی نان به تدریج کاهش و نرمی و قابلیت جویدن آن افزایش یافت. از سوی دیگر پودر عناب باعث افزایش محتوای فنل کل و فعالیت آنتی اکسیدانی نان شد. بهترین کیفیت نان زمانی به دست آمد که ۴ گرم پودر عناب به ۱۰۰ گرم آرد گندم اضافه شد.	[۲۶]
۱۰	پودر عناب	میان وعده	ویژگی های فیزیکوشیمیایی و بافتی	نتایج نشان داد؛ افزودن آرد عناب به ترکیب اسنک حجیم شده گندم-ذرت سبب کاهش نسبت انبساط و تخلخل شدو با افزایش هم زمان دو پارامتر سرعت چرخش و آرد عناب به واسطه کاهش ویسکوزیته، خصوصیات اسنک بهبود یافته و در نتیجه نسبت انبساط و تخلخل افزایش یافت. بیشترین مقدار پذیرش کلی مربوط به نمونه دارای کمترین مقدار آرد عناب و رطوبت و بالاترین سرعت مارپیچ بود. افزودن آرد عناب اثر منفی بر پذیرش کلی نمونه ها داشت. با افزودن آرد عناب، به دلیل قند بالای عناب، طی حرارت اکستروژن، فرآیند کارامل شدن انجام شده؛ تغییر رنگ قابل توجهی در محصول مشاهده و بافت فراورده چسبنده و طعم و مزه سوختگی حاصل شد.	[۲۷]



[۲۸]	سه محصول با نسبت ۵۰ و ۸۰ درصد تولید شد و ، انار به عنب ۲۰ نتایج ارزیابی حسی نشان داد که افزایش نسبت عصاره انار باعث کاهش مقبولیت مزه و بو میشود و مصرف کنندگان نمونه های دارای مقدار بیشتر عصاره عنب را ترجیح می دهند.	ویژگی های حسی و پذیرش کلی	نوشیدنی کم کالری	عصاره عنب و انار	۱۱
[۲۹]	نتایج نشان داد محصول تولیدی دارای مقادیر قابل توجهی ویتامین ث و سایر ترکیبات آنتی اکسیدان بود و در ضمن مورد استقبال مصرف کنندگان نیز قرار گرفت.	ویژگی های حسی و پذیرش کلی	پاستیل میوه ای	عصاره عنب و زرشک	۱۲
[۳۰]	نتایج آزمون نهایی حسی نشان داد که محصول بهینه عرضه شده مورد استقبال مصرف کنندگان قرارگرفت.	ویژگی های حسی	نوشیدنی گازدار	عصاره عنب و مالت جو	۱۳
[۳۱]	نتایج آزمون نمونه‌های تافی نشان داد میزان چربی، انرژی خام، pH، رنگ (L*, a*, b*) با افزایش درصد پودر عنب کاهش و میزان رطوبت، فعالیت آبی، خاکستر و پروتئین نمونه‌ها با افزایش درصد پودر عنب افزایش نشان داد. نتایج آزمون قند نشان داد مقدار گلوکز و فروکتوز نمونه‌ها با افزایش درصد پودر عنب افزایش و مقدار ساکارز کاهش یافت. نتایج آزمون حسی نشان داد که بین سه نمونه تافی: فرمول شاهد، فرمول های ۴۰٪ و ۶۰٪ از لحاظ تمام ویژگی‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت و هر سه فرمول از نظر ارزیاب‌ها مورد قبول واقع شد.	خواص شیمیایی، رئولوژیکی و حسی	تافی	پودر عنب	۱۴
[۳۲]	افزودن پودر عنب و شیرین کننده ها به ژله باعث کاهش رطوبت و همچنین افزایش خاکستر گردید که این افزایش خاکستر می تواند ناشی از وجود ترکیبات معدنی مانند کلسیم و فسفر در پودر عنب باشد. جایگزینی ژلاتین با پودر عنب موجب کاهش میزان پروتئین نمونه های ژله گردید. نتایج همچنین نشان داد که میزان اسیدیته نمونه شاهد در مقایسه با نمونه های دیگر بیشتر بوده است. نتایج ارزیابی ویژگی های حسی نیز بیانگر مطلوبیت بالای ژله های تولید نزد مصرف کنندگان بوده است.	خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و حسی	ژله کم کالری	پودر عنب و شیرین کننده های سوکرالوز و مالتیتول	۱۵



[۳۳]	ویژگیهای حسی و ارزش تغذیه‌ای محصول با توجه به نتایج آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی میوه عنب <i>Zizyphuslotus L</i> رضایت‌بخش بود. ویژگی‌های ارگانولپتیکی و رئولوژیکی دسر خامه‌ای نشان می‌دهد که این محصول تهیه شده با ۹۰ درصد عصاره آبی گیاه <i>Zizyphus Lotus</i> و ۲ گرم ژلاتین حاصل از ضایعات خام دباغی در مقایسه با سایر ترکیبات ژلاتینی این دسر بیشترین استقبال را دارد.	ویژگی های حسی و تغذیه ای	دسر خامه ای	عصاره عنب	۱۶
[۳۴]	ویژگی های بافتی خمیرهای بیسکوییتی تحت تاثیر جایگزینی آردگندم قرار نگررفت. بیسکویت های غنی شده با JF یا JFC کیفیت غذایی بهبود یافته ای را نشان دادند که با افزایش فیبر غذایی، خاکستر و محتوای فنی کل ثابت ماند. هیچ تغییری برای وزن، ضخامت، قطر و نسبت پخش بیسکویت های غنی شده درمقایسه با شاهد مشاهده نشد. سختی بیسکویت افزایش یافت، اما مقادیر L^* به طور قابل توجهی با سطح جایگزینی کاهش یافت. بدون در نظر گرفتن سطح JF، کیفیت حسی بیسکویت ها قابل قبول بود. استفاده از JFC، حداکثر ۱۰٪ می تواند برای به دست آوردن کیفیت مطلوب بیسکویت ترکیب شود.	خصوصیات فیزیکوشیمیایی و حسی	بیسکوئیت	پودر عنب	۱۷
[۳۵]	خصوصیات بافتی کیک های بهینه و شاهد در طی زمان بررسی گردید. نتایج بیانگر این بود که در روز اول تولید پارامترهای پیوستگی و فنریت در نمونه های بهینه کمتر از شاهد و پارامترهای سختی، قابلیت جویدن بیشتر از شاهد است.	ویژگیهای بافتی	کیک اسفنجی	پودر عنب و صمغ گوار	۱۸
[۳۶]	نتایج نشان دادند که با افزایش جایگزینی شکر با پودر عنب، میزان رطوبت کیک پس از پخت افزایش می یابد، در حالی که جایگزینی شکر با ایزومالت، منجر به کاهش رطوبت در محصول نهایی می شود. مشخص شده که خلل و فرج و حجم ویژه در نمونه های حاوی ۵۰ درصد جایگزینی پوره عنب، بیشتر از نمونه کنترل (شاهد) است. اما با ادامه دادن پوره برای افزایش عنب، مقدار این پارامترها کاهش می یابند. ایزومالت تاثیر منفی بر خلل و فرج، حجم و بافت کیک اسفنجی دارد، در حالی که پوره عنب تا ۵۰ درصد جایگزینی، تاثیر مثبتی بر بافت نرم نمونه های کیک نشان می دهد.	خواص فیزیکی و حسی	کیک اسفنجی	پودر عنب و ایزومالت	۱۹



نتیجه‌گیری

نتایج این مقاله نشان داد که محصولاتی بسیار متنوع و دارای ترکیبات فراسودمند از عنباق قابل تولید است و همچنین پژوهش‌های فراوانی با هدف بهبود و توسعه این فراورده‌ها صورت گرفته است. از سوی دیگر ظرفیت نهفته قابل توجهی برای تولید محصولات فراسودمند جدید وجود دارد [۶]. طبق نتایج مطالعات انجام شده افزودن عنباق به فراورده‌های غذایی سبب افزایش معنی‌دار مقدار فلاونوئیدها و پلی‌فنل‌ها شده و در نتیجه آن، فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های غنی شده با پودر عنباق بیشتر از نمونه کنترل می‌باشد. افزودن عنباق موجب حفظ رطوبت و بهبود بافت در کیک‌ها شد. همچنین نتایج ارزیابی حسی و پذیرش کلی در محصولات تافی، ژله، پاستیل، نوشیدنی و سس‌ها مورد قبول واقع شد. در مجموع با توجه به مطالب ذکر شده و تأثیر مثبت پودر و عصاره عنباق بر عطر و طعم، رایحه و از طرفی بافت و احساس دهانی مطلوب، می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از این میوه ارزشمند در فرمولاسیون محصولات غذایی می‌تواند کمک شایانی به ارتقای سلامت جامعه و افزایش خواص تغذیه‌ای فراورده‌های غذایی غنی شده با این ترکیب باشد.

مرجع

۱. ابراهیمی، سحر، پوراحمد، رضوان، و خورشیدپور، بیژن. (۱۳۹۷). تولید خامه شکلاتی رژیمی حاوی استویا، سوکرالوز و اینولین و بررسی ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی و حسی آن. پژوهش‌های صنایع غذایی (دانش کشاورزی)، ۲۸(۳)، ۱۵-۲۵. SID. <https://sid.ir/paper/397716/fa>
۲. جعفرپور، د. هاشمی، م. قائدی، ا. (۱۴۰۰). بررسی ویژگی‌های آنتی‌اکسیدان‌های عصاره قسمت‌های مختلف زعفران و کاربرد آن در آن. علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۸(۱۳)، ۲۸۹-۲۹۹. SID <https://sid.ir/paper/399130/fa>
3. Nassar AG, Abdel-Hamied AA, El-Naggar EA (2008) Effect of citrus by-products flour incorporation on chemical, rheological and organoleptic characteristics of biscuits. World Journal Agriculture Science, 4(5):612-616.
4. Bingham SA (2003) Dietary fiber in food and production against colorectal cancer in the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC): an observational study. Lancet 361:1496-1499.
۵. تاجیک، ل. (۱۳۹۳)، بررسی اثر عسل و زنجبیل در بهبود ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی و حسی خامه و مقایسه آن با خامه معمولی. (پایان نامه کارشناسی ارشد) گرایش میکروبیولوژی مواد غذایی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان.
۶. بصیری، شادی. (۱۴۰۰). مروری بر کاربردهای میوه عنباق در تولید فراورده‌های غذایی. مجله ترویجی زرشک و عنباق، ۱۱(۱)، ۱-۱۱.
۷. رشیدی، آذرپژوه، شاقلی. (۲۰۲۴). توانایی نهفته عنباق در تولید فراورده‌های غذایی فراسودمند. فناوری و گیاهان دارویی ایران، ۵(۲)، ۲۴-۱۳.



8. Song, J., Bi, J., Chen, Q., Wu, X., Lyu, Y., & Meng, X. (2019). Assessment of sugar content, fatty acids, free amino acids, and volatile profiles in jujube fruits at different ripening stages. *Food Chemistry*, 270, 344–352.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.07.102>

9. Rashwan, A. K., Karim, N., Shishir, M. R. I., Bao, T., Lu, Y., & Chen, W. (2020). Jujube fruit: A potential nutritious fruit for the development of functional food products. *Journal of Functional Foods*, 75, 104205.

۱۰. شاکری، م.، منیرالسادات. (۲۰۲۰). ترکیبات زیست فعال عنب و اثرات ضد میکروبی و سلامتی بخش آن ها بر دستگاه گوارش. *مجله ترویجی زرشک و عنب*, ۱(۲), ۲۴–۳۲.

11. Ji, X., Hou, C., Gao, Y., Xue, Y., Yan, Y., & Guo, X. (2020). Metagenomic analysis of gut microbiota modulatory effects of jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) polysaccharides in a colorectal cancer mouse model. *Food Functional*, 11:163-173.

12. Tepe, F. B., Ekinci, R., Kadakal, Ç., & Nizamlioglu, N. M. (2022). A review: The physical, nutritional, bioactive properties and health benefits of jujube fruit. *Celal Bayar University Journal of Science*, 18(1), 67-75.

13. Agrawal, P., Singh, T., Pathak, D., & Chopra, H. (2023). An updated review of *Ziziphus jujube*: Major focus on its phytochemicals and pharmacological properties. *Pharmacological Research-Modern Chinese Medicine*, 100297.

14. Soni, H., & Malik, J. K. (2021). Phyto-pharmacological potential of *Zizyphus jujube*: A review. *Sch Int J Biochem*, 4(2), 1-5.

15. Rajaei, A., Salarbashi, D., Asrari, N., Fazly Bazzaz, B. S., Aboutorabzade, S. M., & Shaddel, R. (2021). Antioxidant, antimicrobial, and cytotoxic activities of extracts from the seed and pulp of Jujube (*Ziziphus jujuba*) grown in Iran. *Food Science & Nutrition*, 9(2), 682-691.

16. Fujiwara, Y., Hayashida, A., Tsurushima, K., Nagai, R., Yoshitomi, M., Daiguji, N., & Ikeda, T. (2011). Triterpenoids Isolated from *Zizyphus jujuba* Inhibit Foam Cell Formation in Macrophages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59, 4544–4552.
<https://doi.org/10.1021/jf200193r>

۱۷. بلوریان، شادی، شهیدی، فخری، حسینی، حامد، حسینی، فرشته، صابریان، حامد، و مالکی، محمد. (۱۳۹۸). بهینه سازی استخراج گرمایی عصاره آبی آرد میوه عنب و مقایسه آن با عصاره هیدروالکلی. *فرآوری و نگهداری مواد غذایی*, ۱۱(۲), ۱۰۹–۱۳۲. SID. <https://sid.ir/paper/382425/fa>

۱۸. جمالی فرد، راضیه، نیاکوثری مهرداد، اسکندری محمدهادی، گلیمکانی محمدتقی، میراب زاده مهران. (۱۴۰۰). بررسی ویژگی های ضد اکسایشی عصاره میوه عنب استخراجی به روش حرارت دهی مقاومتی در خامه فنادی. *نشریه فراوری و نگهداری مواد غذایی*, ۱۳(۲).



۱۹. چوکری دستجرد، هانیه، جلیل زاده، عباس. (۱۴۰۴). تأثیر غنی سازی پودر شکلات داغ با میوه ی عنب بر ویژگیهای کیفی آن. مجله علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۵۹ (۲۲).
۲۰. نجاء، ح.، بن ارفع، ع.، الفاله، دلیو، زواری، ن.، و نفاتی، م. (۲۰۲۰). عنب (Zizyphus lotus L.): فواید و اثرات آن بر خواص عملکردی و حسی کیک اسفنجی. *PloS one*, 15 (2), e0227996.
۲۱. بابائی، حمید، کهنه پوشی، محمود، آزادفر، الهام (۱۴۰۳). بررسی اثر عصاره هسته عنب بر خصوصیات شیمیایی، حسی و زمان ماندگاری سس مایونز، *مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*، ۱۹ (۴)، ۵۱-۶۳.
۲۲. امامی فر، آریو، زنگنه، زهرا، لطیفیان، منصوره، ارباب، زینب، (۱۳۹۹). ویژگی های فیزیکی شیمیایی، بافتی و حسی کیک حاوی عنب. *مجله علوم و صنایع غذایی*، ۱۰۳ (۱۷)، ۳۳-۴۶.
۲۳. حسینی، ح.، بلوریان، س.، و شهیدی، ف. (۲۰۱۹). افزایش ماندگاری کیک اسفنجی با استفاده از سطح بهینه آرد میوه عنب که با استفاده از طراحی مخلوط سفارشی تعیین شده است. *مجله غذای بریتانیا*، 121 (12)، 3208-3232.
24. Najja, H., Benarfa, A., Elfallahi, W., Zouari, N. and Neffati, M. 2020. Jujube (Zizyphus lotus L.): Benefits and its effects on functional and sensory properties of sponge cake. *PLoS One*. 2020; 15(2).
25. Gharavi, H. Qiafe-Davoudi, M. and Ahmadzadeh Qavidel, R. 2015, Evaluation of the effect of jujube extract as a beneficial additive on the sensory properties, porosity and color of hamburger buns by image processing method, the first international congress and the twenty-fourth national congress of science and Food Industries of Iran, Tehran. (In Persian).
26. Meng, F. H., Xiao-Wen A., Yang, J., Zi-juana, W. and Chang-Wei A. 2021. Study on the effect of Jujube powder on the quality of bread. *Journal of food technology & nutrition sciences*.
۲۷. میلانی، الناز، شهیدی، فخری، انصاری فر، الهام، خلیلیان موحد، محمد، و صالحی پور، فریده. (۱۴۰۰). تأثیر فرمولاسیون و شرایط فرایند اکستروژن بر ویژگی های میان وعده حاوی پودر عنب. پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۱۷ (پیاپی ۶۷)، ۱-۱۱. SID. <https://sid.ir/paper/362546/fa>
۲۸. اسفهرودی، سمانه و رحیمی، نرگس و گلدانی، محمد تقی، ۱۳۹۵، مطالعه امکان تولید نوشیدنی کم کالری انار- عنب با استفاده از شیرین کننده استویا و ارزیابی ویژگی های حسی آن، اولین کنفرانس ملی فناوری های نوین در علوم مهندسی، بیرجند، <https://civilica.com/doc/592570>
۲۹. جعفری، ف.، زارمکار، ز.، خاضی فریز، ل. و هریوندی، ر. ۲۰۱۷. پاستیل های رژیمی بدون قند از عنب و زرشک، کنگره توسعه همکاری های علمی منطقه ای در صنایع غذایی و علوم کشاورزی، مشهد.



۳۰. محسنی، م.، رحمانی، ع.، و سلیمانی، ف. ۱۳۹۶. فرمولاسیون و تولید نوشیدنی‌های گازدار جدید از عصاره‌های مالت و عناب و ارزیابی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، میکروبی و حسی آن در طول نگهداری، اولین کنگره و نمایشگاه بین‌المللی علوم و فناوری‌های نوین.

۳۱. بحرآسمانی کوهستانی، م. (۱۳۹۴). تولید تافی با پودر عناب و بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و حسی آن. (پایان نامه کارشناسی ارشد). دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم کشاورزی.

۳۲. باباقصایها، ب.، عبدالملکی، ف. (۱۳۹۹). تولید ژله کم کالری عناب با استفاده از سوکرالوز و مالتیتول. مجله علوم و صنایع غذایی ایران؛ ۱۷ (۱۰۲): ۲۳-۳۰.

33. Smaili, S., Aksas, H., Larid, R. (2022). Formulation of a dessert cream enriched with the fruit Zizyphus lotus L based on an edible gelatin obtained from raw tannery waste, ALJEST, 8(4).

34. Masmoudi M, Yaich H, Borchani M, Mbarki R, Attia H. (2021). Chemical, physical and sensory characteristics of biscuits enriched with jujube (Zizyphus lotus L.) flour and fiber concentrate. J Food Sci Technol. Apr;58(4):1411-1419.

۳۵. احمدیان، پردیس. (۱۳۹۶). تاثیر افزودن صمغ گوار و پودر عناب بر خصوصیات کیک اسفنجی. سومین کنفرانس بین المللی مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی.

۳۶. فایقی، الهام و زمردی، شهین. (۱۳۹۵). اثر کاربرد پوره عناب و قندکم کالری ایزومالت بعنوان جایگزین شکر بر خواص حسی و تصویریک اسفنجی، دومین کنگره سراسری در مسیر توسعه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان. <https://civilica.com/doc/512958>