فصلنامه پژوهش در علوم، مهندسی و فناوری
دوره ۷، شماره ۱، بهار ۱۴۰۰
صفحات ۴۳-۶۰
ISSN: 2476-5082
www.uctjournals.com

ارزشیابی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی هسته عناب

مهرداد نوبخت وکیلی
کارشناس ارشد، گروه علوم پایه، رشته بیوشیمی، دانشگاه کردستان
vakilimehrdad777@gmail.com

چکیده

گونه عناب از گونه های بومی مناطق مختلف ایران است. میوه این گیاه در مناطق مختلف ایران به طور سنتی مصرف میشود. این میوه دارای خواص دارویی و خوراکی بسیار سودمندی است .حدود ۳۰٪ وزن میوه را هسته های آن تشکیل می دهد .هسته این میوه به طور متوسط حاوی حدود ۳/۸ درصد روغن است . با توجه به دارا بودن خواص بسیار ارزشمند میوه عناب، هدف از این تحقیق ارزشیابی ویژگی های فیزیکوشیمیایی هسته عناب موجود در منطقه استان اصفهان از نظر ترکیب اسیدهای چرب و پایداری نسبت به اکسیداسیون و سنجش دیگر ترکیبات موجود در روغن هسته و همچنین آنالیز شیمیایی خود هسته روغن کشی شده می باشد .

مواد و روش ها: میوه عناب پس از چیده شدن به آزمایشگاه منتقل شده و روغن هسته های آسیاب شده به روش سوکسله استخراج گردید. ترکیب اسیدهای چرب به روش کروماتوگرافی گازی و پایداری روغن حاصله توسط دستگاه رنسیمت تعیین گردید. ونیز مواد موجود در روغن هسته مانند فسفو لیپیدها، اندیس یدی ،اندیس اسیدی ، اندیس پراکسید ، مواد غیر قابل صابونی شونده ، استرول ها ، توکوفرول ها و رنگ روغن هسته عناب ارزیابی شد. همچنین آنالیز شیمیایی شامل اندازه گیری مقدار خاکستر، ماده خشک، رطوبت، روغن، پروتئین و نیز فیبر خام بر روی بخش هسته روغن کشی شده انجام شد. نتیجه گیری : بررسی روغن هسته عناب توسط دستگاه کروماتو گرافی گازی نشان داد که مقدار اسیدهای چرب اشباع آن از اسیدهای چرب غیر اشباع بالاتر می باشد. پس این روغن اشباعیت بالایی دارد. پایداری اکسیداتیو روغن نشان داد که روغن هسته عناب دارای پایداری بالا یعنی۲/۳۸ ساعت در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد می باشد. این روغن از نظر کیفیت واکسیداسیون مانند روغن نارگیل است برای ساخت محصولات آرایشی و بهداشتی هم مناسب است .روغن هسته عناب با توجه به دارا بودن اسیدهای چرب کوتاه زنجیره وپروفایل اسیدهای چرب آن که دارای اشباعیت بالا است ، مقاومت بسیار بالایی دارد و ناراحتی های قلبی عروقی ایجاد نمی کند و میزا ن چربی بد را بالا نمی برد . پایداری اکسیداسیون روغن هسته عناب بالاست ، علت آن اشباعیت بالای روغن است یعنی اکسیداسیون خیلی کمی در روغن هسته عناب اتفاق افتاده است زیرا میزان فسفولیپید در روغن هسته عناب پایین است. پس می توان نتیجه گرفت با توجه به میزان متوسط توکوفرول ها یعنی ۲۲/۱۲ ٪غالب اجزا این روغن توکوفرول است که زردی بیشتری به روغن می دهد پس رنگ روغن هسته عناب زرد است. این روغن برای سرخ کردن مناسب نمی باشد اما برای کیک پزی و شیرینی پزی بسیار مناسب می باشد زیرا روغن نقطه ذوب بالایی داردو حالت ماله ای به خمیر شیرینی می دهد. و در انتها با توجه به اینکه میوه عناب دارای خواص دارویی و خوراکی بسیار سودمندی می باشد می توان گوشت آنرا به صورت صنعتی به بازار عرضه کرد.

کلیدواژه: پایداری اکسیداسیون، ترکیب اسیدهای چرب، روغن هسته عناب، روغن، هسته، عناب

مقدمه

بی شک توسل به میوه ها وگیاهان دارویی کهن ترین رهیافت بشر برای درمان بیماری ها بوده است ودرخلال توسعه تمامی تمدن های بشری همواره ارتباط تنگاتنگ ونزدیک میان آدمی وگیاه وجود داشته است،با این حال هنوز بیشتر گونه های میوه وگیاه بررسی نشده وناشناخته مانده اند وهنوز زمان زیادی مانده است تا منابع جدید و با ارزش گیاهی کشف شود، به این ترتیب گیاهان ومیوه هارا می توان به عنوان منبعی از مواد شیمیایی بالقوه مفید دانست که تنها بخشی از آن مورد بهره برداری قرار گرفته است.این مواد شیمیایی بالقوه را می توان نه تنها به عنوان دارو بلکه به عنوان الگویی بی نظیر به صورت نقطه شروعی برای ساخت آنالوگ های دارویی بکار برد و همچنین به عنوان ابزاری جالب به منظور فهم و درک بیشتر وبهتر پدیده های زیست شناختی به کمک گرفت. (اسکالتسا[1]، دیگراک[2]و همکاران ۱۹۹۹،۲۰۱۴)

گیاهان و میوه های دارویی، از ارزش وجایگاه ویژه ای در تامین بهداشت وسلامت جوامع هم به لحاظدرمان و هم پیشگیری برخوردار بوده و هست. در قرن حاضر تحقیقات گستردهای بر روی میوه ها وگیاهان دارویی انجام پذیرفته و داروهایی با ترکیبات موثره طبیعی افق های جدیدی را برای جامعه پزشکان و داروسازان پژوهشگر سراسر دنیا گشوده اند. به طوری که در حال حاضر حدود یک سوم دارو های مورد استفاده در جوامع انسانی را داروهایی با منشا طبیعی وگیاهی تشکیل میدهند و صنایع داروسازان جهان تلاش می کنند ساخت شیمیایی اقلام مربوطه به دو سوم بقیه داروها نیز به تدریج منسوخ و به منابع گیاهی متکی گردد. از این رو صنایع دارو سازی و گروه های تحقیقاتی بسیاری از کشورها توجه خود را به کشت و تولید گیاهان دارویی معطوف داشته اند. (امید بیگی، ۱۳۹۴)

همچنین با توجه به افزایش سطح آگاهی مصرف کنندگان نسبت به اثرات جانبی نا مطلوب داروهای سنتزی و تمتیل بشر به استفاده هر چه بیشتر از محصولات طبیعی به منظور حفظ سلامت خویش، همچنین مشکلات دارویی مدرن مانند هزینه های بالا ، استفاده از منابع تجدید ناپذیر مانند منابع فسیلی آلوده کننده محیط زیست توسط صنایع دارویی و ناتوانی بشر جهت ساخت برخی از ترکیبات دارویی سبب شد که استفاده از گیاهان دارویی در تولید دارو و جایگزین آنان با ترکیب شیمیایی روندی رو به گسترش از خود نشان دهد که این امر در کشورهای اروپایی به وضوح قابل مشاهده است. (صدرایی منجینی،۱۳۹۲)

علاوه بر این توصیه های سازمان بهداشت جهانی[3](WHO) در استفاده از فراورده های طبیعی ، به نوبه خود باعث شده است که تولید وتجارت این گونه محصولات از رونق قابل توجهی در جهان برخوردار باشد.هم اکنون ، کشورهای مختلف تلاش می کنند تا سهم قابل ملاحظه ای از این بازار در حال رشد را به خود اختصاص دهند (هینبرگ[4]وهمکاران ، ۲۰۱۶)

بسیاری از این گونه گیاهان علاوه بر خواص دارویی ، به عنوان نگهدارنده ، محافظت کننده و طعم دهنده نیز در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می گیرند. بسیاری از این گیاهان طعم دهنده به جهت حضور روغن های ضروری دارای منبع بسیار مهمی از ترکیبات فنلیک هستند که فعالیت آنتی باکتری مناسبی از خود نشان می دهند. با نگاهی اجمالی به فرهنگ مصرف داروهای گیاهی در ایران ، میراث گرانقدر شناسایی ومصرف این گیاهان در طب غنی سنتی ایران مشاهده می گردد. از طرفی ،فلات وسیع ایران در قسمت های مختلف خود از شرایط آب و هوایی گوناگون برخوردار است و به همین دلیل ، فراوانی و گوناگونی گونه های مختلف این گیاهان در پهنه دشت ها و کوه های ایران بیش از ۷۵۰۰ گونه گیاهی (حدود ده برابر تعدادگونه های هر یک از کشورهای اروپایی) می رسد که بخش قابل ملاحظه ای از آنها حاوی ذخایر متابولیتی با ارزشی می باشند ، از این رو به حق فلور ایران را یکی از منابع داروخیز جهان دانست (امید بیگی، ۱۳۹۳)

روغن ها و عصاره های گیاهی و ترکیبات موجود در آن دارای اثرات شناخته شده ضد باکتریایی می باشند و از آنها به عنوان نگهدارنده های غذایی می توان استفاده نمود. (مهدی علیپور وهمکاران ، ۱۳۹۸)

[1]Skaltsa et al
[2]Digrak et al
[3]World Health Organization
[2] Hinnburg et al

استقبال از این موضوع از یک طرف به علت رویکرد جدید عموم مردم و از طرف دیگر توصیه سازمان های بین المللی و ملی ذی صلاح در امر بهداشت مواد غذایی در استفاده از نگهدارنده های طبیعی مختلف به جای مواد شیمیایی می باشند. به طور کلی روغن ها وعصاره های گیاهی کاربرد دارویی وطعم دهنده در غذا دارند (انکری[5]وهمکاران ۲۰۱۷)

بیماری های حاصل از مصرف غذاهای آلوده به باکتری های پاتوژن از اهمیت فراوانی در بهداشت عمومی برخوردار بوده و سالانه خسارات مالی و جانی فراوانی را به جوامع تحمیل می نماید (شارون[6]براونلا و همکاران ۲۰۱۶)

در سال ۱۹۹۹ مرکز کنترل و پیشگیری بیماری های سالانه منجر به ۲۲۵۰۰۰ مورد بستری در بیمارستانها و ۵۰۰۰ مورد مرگ میگردند. مطابق ارزیابی دپارتمان کشاورزی ایالات متحده USDA هزینه های پزشکی در زیان های اقتصادی ناشی از دور ریزی مواد غذایی ایجاد کننده بیماری غذایی در محدوده ۶/۵ تا ۳۴/۹ بیلیون دلار در هر سال است (وحیدی و همکاران ، ۲۰۱۲).

معرفی عناب و خواص آن:

نام فارسی: عناب در کتب مختلف فارسی وطب سنتی با نامهای عناب ، تبرخون ، شیلانه ، سیلانه ، شیلانک و در گیلان (اون ناف دار) ، آلمه آغاجی ،عناب آغاجی ، سیب کوهی ، سنجد جیلان شناخته

میشود وبه فرانسوی میوه آن را jujubier گویند.(مظفریان،۱۳۷۵).

به انگلیسی به آن jujube و درخت آنرا jujube treeو Chinese date گویند.

نام علمی عناب : Ziziphus jujube mill - ZizyphusVulgariSگیاهی است از خانواده : Rhamnaceaeمترادف آن : ZizyphusVulgaris lam و Rhamnus Zizyphus lam و Zizyphus SativaGaertمیباشد.گونه Zizyphus Vulgaris دارای دو واریته می باشد :یکی Z.Vulgaris lam.var spinosus Bgeو دیگری Z.vulgaris lam V.inermis Bge میباشد.

.(مظفریان،۱۳۹۵).

بخش مورد استفاده : میوه

کاربرد مصرف : لینت بخش

روغن عناب : Oil jujube-Grapeseed Oil معمولا بی رنگ – سبز خیلی کم رنگ مایل به زرد.(مظفریان،۱۳۹۵).

محتویات: مواد کانی و پروتیین و ویتامین

روغن پایه: میتواند به صورت صد در صد به عنوان روغن پایه استفاده شود.

عناب هم میوه ای خوشمزه و هم دارویی گیاهی به شمار می رود . وقتی میوه عناب نارس است لغزان وسبز است وطعمی شبیه سیب دارد . هنگامیکه میوه میرسد به رنگ زنگ زدگی یعنی قرمز تیره برمی گردد. وسپس چروکیده میشود. این میوه در ظاهر شبیه به خرما است به همین دلیل به آن خرمای قرمز می گویند. عباب بومی مناطق گرمسیر است . کشت آن در شمال آفریقا ، جنوب اروپا و نواحی مدیترانه رواج دارد . عناب را خرمای چینی یا خرمای قرمز نیز می نامند ، زیرا هم شیرین است و هم مانند خرما یک هسته دارد. هسته آن نیز سخت و مخروطی شکل است. عناب دارای مقدار زیادی موسیلاژ ،اسید مالیک ، اسید سیتریکو ،ویتامین ث میباشد. میوه عناب همچنین حدود ۶/۴ درصد مواد پروتئینی ،نمک های آلی و لعاب فراوان دارد . از تنه درخت عناب صمغی ترشح می شود که این صمغ همراه با کمی سرکه برای تقویت عمومی بدن مفید است . (امیدبیگی،۱۳۹۶)

مقایسه میزان درصد بازده استخراج روغن هسته عناب در سه تکرار :

طبق آزمایشات انجام شده فرآیند استخراج روغن از هسته عناب در سه تکرار انجام شده است که مطابق جدول زیر در مرحله اول درصد استخراج روغن برابر با ۳/۱۹می باشد که وزن نمونه هسته اولیه برابر با ۱۰۰ گرم می باشد در تکرار دوم وزن هسته

[5] Ankri et al
[6] Sharon et al

عناب ۱۰۵ گرم گزارش شده است که از این میزان نمونه ۳/۸۶درصد بازده استخراج روغن می باشد و در تکرار سوم مقدار وزن نمونه امان ۱۲۰ گرم می باشد که بازده استخراج روغن برابر با ۴/۳۵ درصد می باشد . بر طبق نمودار بدست آمده از جدول زیر نتایج حاکی از آن است که ، میزان درصد روغن در ابتدا کاهش ودر تکرارهای بعدی افزایش داشته است که نمودار سیر صعودی را طی کرده است .

جدول ۱- مقایسه میزان درصد بازده روغن هسته عناب

میانگین	انحراف معیار	تکرار۳	تکرار۲	تکرار۱	نوع آزمون مقدار(٪)
۳/۸	۰/۵۸۲۳۲۳	۴/۳۵	۳/۸۶	۳/۱۹	میزان درصد روغن

نمودار ۱ درصد روغن هسته عناب

مقایسه میزان اسیدهای چرب بدست آمده از روغن هسته عناب

باید اشاره کرد که پروفایل اسیدهای چرب بدست آمده از روغن هسته عناب به کمک دستگاه کروماتوگرافی گازی ،رابطه عکس با رنسیمت یا اکسیداسیون روغن دارد یعنی اگر اسیدهای چرب اشباع بیشتر باشد اکسیداسیون روغن کاهش می یابد. بیشتر اسیدها چرب شناسایی شده توسط دستگاه جی سی کوتاه زنجیر می باشند.

مطابق جدول ارائه شده به ترتیب اسیدهای چرب یافت شده عبارتند از :

۰: $C_{۸}$اسید کاپریلیک می باشد که اسید چرب اشباع می باشد .

۰: $C_{۱۰}$.اسید کاپریک می باشد که اسید چرب اشباع است

۰: $C_{۱۲}$اسید لوریک میباشد که اسید چرب اشباع است

۰: $C_{۱۴}$اسید میرسیک اسید که اسید چرب اشباع است

۰: $C_{۱۶}$اسید پالمیتیک است که اسید چرب اشباع است

۰: $C_{۱۸}$اسید استئاریک است که اسید چرب اشباع است

۱: $C_{۱۸}$ اسید اولئیک که اسیدچرب غیر اشباع می باشد

۲: $C_{۱۸}$اسید لینولئیک که اسید چرب غیر اشباع می باشد

۳: $C_{۱۸}$اسید آلفا لینولنیک که اسید چرب غیر اشباع می باشد

۰: $C_{۲۰}$. اسید آراشیدیک است که اسید چرب اشباع می باشد

که مطابق جدول زیر اگر اعداد اسیدهای چرب اشباع با هم جمع شوند درمجموع ۵۸/۴۳ درصد روغن هسته عناب اشباعیت دارد پس چون میزان اشباعیت روغن بالا ست برای شیرینی پزی بسیار مناسب است زیرا دیر ذوب می شود و حالت لایه ای به خمیر شیرینی می دهد که از نظر اشباعیت بالا این روغن مانند روغن هسته پالم می باشد.اما میزان اسید های چرب غیر اشباع

۴۱/۴۹٪ است که کمتر از مقدار اسیدهای چرب اشباع است پس روغن هسته عناب اشباع است. مطابق جدول میران اسید اولئیک ۳۴/۸۸ ٪است که به نسبت بالاتر از دیگر اسیدهای چرب است همینطور این روغن با وجود مقدار بالای اسید لینولئیک که حضور این دو نوع اسید چرب غیر اشباع باعث افزایش مقاومت حرارتی می شوند پس مناسب برای شیرینی پزی است ونیز چون روغن حاوی اسیدهای چرب کوتاه زنجیر است ایجاد،کالری کمتری دارد ، ارزش غذایی پایین تری دارد و باعث چاقی در افراد نمی شود. وهمینطور میزان اسید استئاریک آن هم ۳,۰۹٪ است که زیاد بالا نیست پس می توان نتیجه گرفت چربی بد را بالا نمی برد این روغن مانند روغن نارگیل است برای ساخت محصولات آرایشی و بهداشتی مناسب است، کیفیت این روغن از کره پایین تر است.

عیوض زاده و همکاران در بررسی روغن هسته نسترن وحشی به این نتایج دست یافتند که جمعا حدود ۹۲ ٪ اسیدهای چرب موجود در روغن هسته نسترن وحشی را مجموع سه اسید چرب غیر اشباع یعنی اسید اولئیک ، اسید لینو لئیک و اسید لینو لنیک تشکیل می دهند که در این میان اسید لینو لئیک C_{18}:۲ با بیش از ۴۴ ٪ بیشترین سهم را دارد .با توجه به نتایج تجزیه اسیدهای چرب و زیاد بودن مقادیر اسید لینولئیک و اسید لینولنیک ، روغن هسته نسترن وحشی برای مقاصد پزشکی و اهداف تغذیه ای مناسب است. به طور کلی بالا بودن مقدار اسیدهای چرب چند غیر اشباعی (PUFA) باعث پایین آمدن نقطه ذوب روغن هسته نسترن تا ۲۰ درجه سانتی گراد گردیده است (سکوین[7] ۱۹۹۱؛ورن و هنز[8] ۲۰۰۰) به طوریکه در روش سوکسله ۴/۸۵ درصد و در روش استخراج با مایع زیر بحرانی ۶/۶۸درصد چربی از هسته نسترن وحشی استخراج گردید. در ارزیابی ترکیب اسیدهای چرب روغن به دست آمده با روش های مختلف استخراج ، اسید لینو لئیک و اسید لینولنیک به ترتیب با ۳۶-۵۶ درصد و ۲۰-۲۹ درصد بیشترین مقدار را نشان دادند . (زنت میهلی و همکاران[9] ۲۰۰۲).

در بررسی مشابه تحقیق دیگری که قبلا توسط وانگ در سال ۱۹۹۵ بر روی گونه Rosa xanthina انجام شده بود بیش از ۹۰ درصد ترکیب اسیدهای چرب از نوع غیر اشباع بودند. در دو تحقیق دیگری که بر روی Rosa rubiginosa و روغن گیاه Camelina sativa به عمل آمده بود مشابه روغن نسترن وحشی مقدار اسید لینولنیک بسیار بالایی در پروفیل اسیدهای چرب مشاهده شد (گالتی و گافمن؛[10] ۲۰۰۲) ترکیب اسیدهای چرب و نسبت میزان اسیدهای چرب اشباع به غیر اشباع از نظر تغذیه ای و پزشکی حائز اهمیت است . به طوری که خواصی از قبیل ویژگی های ضد میکروبی ،جلوگیری از لخته شدن خون در رگها و قلب ، کاهش فشار خون به ترکیب و نسبت اسیدهای چرب موجود در روغن بستگی دارد. (کروفورد، نوبوکی تا و همکاران؛[11] ۲۰۰۰)

۰: C_{16} اسید پالمیتیک موجود در روغن هسته نسترن وحشی۴/۳۷ ٪می باشد که در مقایسه با اسید پالمیتیک موجود در روغن هسته عناب این مقدار در روغن هسته عناب ۱۱/۱ است که اشباعیت روغن هسته عناب بالا تر از روغن هسته نسترن وحشی است .۰: C_{18} اسید استئاریک موجود در روغن هسته نسترن وحشی۲/۲۱٪ می باشداین مقدار در مقایسه با میزان اسید استئاریک موجود در روغن هسته عناب۳/۰۹ ٪ است که اسید استئاریک روغن عناب بالاتر است پس در این خصوص روغن هسته نسترن وحشی مناسب تر است زیرا چربی بد را بالا نمی برد اما می توان گفت تقریبا از نظر این نوع اسید چرب تفاوت زیادی بینشان وجود ندارد زیرا اختلاف خیلی کمی با هم دارند در مورد این اسید.

۱: C_{18} اسید اولئیک موجود در روغن هسته نسترن وحشی ۲۵/۰۶ ٪ می باشد میزان این اسید چرب در روغن هسته عناب ۳۴/۸۸ است که از اسید اولئیک موجود در هسته نسترن بالاتر است.

۲: C_{18} اسید لینولئیک موجود در روغن هسته نسترن وحشی۴۴/۳۱ ٪ می باشد این میزان در روغن هسته عناب ۶/۶ است یعنی میزان اسید لینو لئیک روغن هسته نسترن بالاتر است نسبت به این روغن .

[7] Sequein
[8] Worn & Henz
[9] Szentmihlyi et al
[10] Galletti& Goffman
[11] Nobukata&Crowford et al

۳: $C_{۱۸}$ اسیدآلفا لینولنیک موجود در روغن هسته نسترن وحشی۲۲/۲۶می باشد این اسیدچرب غیر اشباع در روغن هسته عناب ۰/۰۱ است .

۰: $C_{۲۰}$ اسید آراشیدیک موجود در روغن هسته نسترن وحشی۰/۹۶ می باشد این اسید چرب اشباع در روغن هسته عناب ۰/۰۱ است.

پس می توان نتیجه گرفت با توجه به اینکه روغن هسته نسترن وحشی میزان اسیدهای چرب غیر اشباعش بالاتر است پس این روغن نقطه ذوب پایینی دارد و پایداری حرارتی خوبی ندارد اما روغن هسته عناب با توجه به وجود اسیدهای چرب اشباع بالاتر پس پایداری حرارتی بالاتری را دارا می باشد.

به این ترتیب دو اسید چرب ضروری یعنی اسید لینولئیک و اسید لینولنیک که به وفور در روغن هسته نسترن وجود دارند خود پیش ساز تولید سایر اسید های چرب PUFA مهم در بدن انسان هستند (سی دی کوی و همکاران[2]۲۰۰۷)

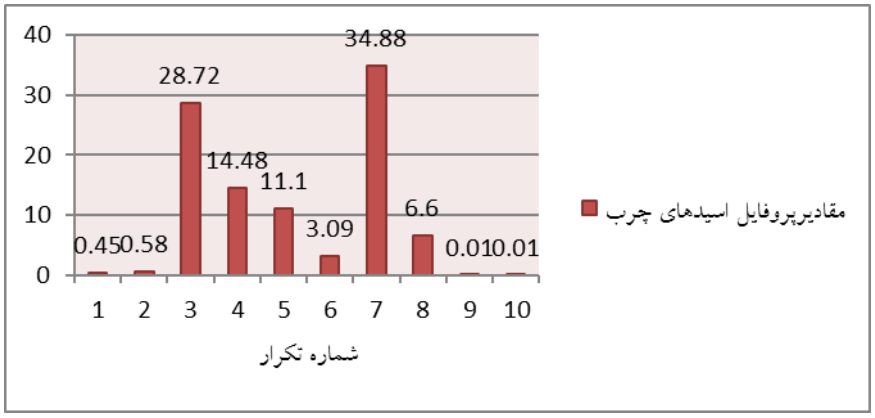
محمد حجتی و همکاران در سال ۱۳۸۷ در بررسی ویژگی های روغن و اسیدهای چرب هسته سه واریته خرمای خوزستان به نام های خضراوی ،دیری و سعمران به این نتایج دست یافتند که ،میزان روغن موجود در هسته ۹-۸٪ (برمبنای وزن خشک) بود. عددیدی (۱/۲-۴۴/۴۸) ،عددپراکسید (۲۲-۱۷) ،عدداسیدی (۱/۲۸-۰/۹۸) ،ضریب شکست نوری (۱/۴۵۹-۱/۴۵۰) می باشد و پروفایل اسیدهای چرب روغن حاصل با استفاده از دستگاه گاز-مایع کروماتوگرافی بررسی شد و اسیدهای اولئیک با میزان ٪ ۴۱/۱۵- ۳۳/۷۶ اسید چرب غیر اشباع غالب و اسید لوریک با میزان ٪ ۲۵/۴۴-۲۲/۴۹ اسید چرب اشباع غالب روغن هسته خرما شناخته شدند. اسیدهای چرب کاپریک (۱۹/۸-۰/۱ ٪)، اسید مریسیک (۴۷/۷۳-۱۲/۱۸ ٪)،اسید پالمیتیک (۱۱/۵-۹/۹۱ ٪)، اسیداستئاریک (۹۲/۳۶-۱/۲٪) و اسید لینولئیک (۱۸/۲۵-۶/۷ ٪)در هر سه واریته وجود داشتند. اسید لینولنیک ،آراشیدیک وبهنیک به مقادیر بسیار کم (۰/۲۱ – ۰/۱۱ ٪) فقط در واریته های دیری و سعمران مشاهده گردیدند. این بررسی نشان داد که روغن هسته خرما که سالیانه حدود ۲۰۰۰ تن در سال می تواند در کشور تولید شود قابلیت مصرف در مواد آرایشی ،بهداشتی ،دارویی و غذایی را دارا می باشد . با توجه به اینکه عمده اسیدهای چرب موجود در هسته خرما غیر اشباع است و همچنین مقداری اسید چرب لینولئیک که جز اسیدهای چرب ضروری بدن می باشد در آن وجود دارد می تواند به عنوان منبع روغن خوراکی مطرح باشد. و همچنین به خاطر جزئی بودن میزان اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه روغن حاصل از هسته خرما به اکسیداسیون مقاوم بوده ، قابلیت نگهداری خوبی دارد. با توجه به میزان نسبتا مناسب اسیدهای چرب متوسط زنجیر می تواند در تهیه صابون ،شامپو وسایر مواد آرایشی و بهداشتی نیز به کار رود.

دوشونی و همکاران[3]درسال ۱۹۹۲ با بررسی اسیدهای چرب و عددیدی وصابونی تعدادی از واریته های هسته خرما ، روغن هسته خرما را در شامپو و کرم های بهداشتی به کار گرفتند.

الشبیبو مارشال[4]در سال ۲۰۰۳ اسیدهای چرب هسته ۱۴ واریته خرما را با دستگاه گاز کروماتوگرافی بررسی کردند و ۱۱ نوع اسیدچرب را در آنها شناسایی نمودند.

---

[1] Siddiqui et al [2]
[1] Doshoni et al [3]
[1] Marshal [4]



نمودار۲- پروفایل اسیدهای چرب

در بررسی دیگری تاثیر رژیم حاوی اسیدهای چرب چند غیر اشباعی (PUFA) در پایین آوردن فشار خون مورد ارزیابی قرار گرفت (فرنوکس و همکاران[1] ۲۰۱۱)

مقایسه میزان اندیس یدی بدست آمده از روغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش :

اندیس یدی یعنی مقدار یدی که روغن می تواند جذب کند .هرچه اندیس یدی روغن پایین تر باشد روغناشباع تر است .کهروغن هسته عناب اشباعیت بالایی دارد. میزان اندیس یدی در این آزمایش ۴۱/۴۵ گزارش شده است .

میزان متوسط عددیدی نمونه های هسته خرمای کار شده توسط حجتی و همکاران نشان می دهد که مقدار عدد یدی به طور متوسط٪ ۴۹/۵۴ بود که نشان داد که عدد یدی روغن هسته خرما کمتر از عدد یدی روغن های آفتابگردان ،زیتون ،سویا ،کنجد و بادام است و درجه اشباعیت روغن هسته خرما کمتر از این روغنهاست . و میزان متوسط اندیس یدی بدست آمده از روغن هسته عناب برابر با۴۱/۴۵ درصد می باشد که در مقایسه با میزان متوسط عدد یدی سه واریته هسته خرما ، کمتر می باشد.

جدول۲- مقایسه میزان اندیس یدی حاصل از روغن هسته عناب

نوع آزمون	مقدار	انحراف ازمعیار	میانگین
اندیس یدی	۴۱/۴۵	۰	۴۱/۴۵

بررسی ضریب شکست روغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش :

مطابق با جدول بدست آمده مقدار ضریب شکست روغن در مرحله اول آزمایش برابر است با٪۱/۴۶۲ ومقدار ضریب شکست در مرحله دوم برابر است با ٪۱/۴۶۳ و در تکرار سوم این رقم به٪۱/۴۶۲ تغییر می یابد. طبق نمودار ضریب شکست بدست آمده از روغن در مرحله اول٪۱/۴۶۲ ودر مرحله دوم افزایش یافته به٪۱/۴۶۳ رسیده و در مرحله سوم کاهش یافته به ٪۱/۴۶۲ تغییر یافته و برابر با مرحله اول شده است . هر چقدر روغن غیر اشباع تر باشد ضریب شکست مقدارش بالاتر است یعنی رابطه مستقیم با اندیس یدی دارد ،اندیس یدی بالاتر ،روغن غیر اشباع تر ،درنتیجه ضریب شکست بالاتر می رود.

پس می توان نتیجه گرفت:

مقدارمتوسط ضریب شکست روغن هسته عناب ۱/۴۶۲ درصد است که این میزان بسیار پایین است پس روغن هسته عناب اشباعیت بالایی دارد.

نتایج حاصل از تحقیقات حجتی و همکاران در سال ۱۳۸۷ بر روی روغن هسته خرمای سه واریته خوزستان به این قرار است که میزان متوسط ضریب شکست نوری و عدد پراکسید نمونه های مورد مطالعه ۱/۴۵۳۹ و ۱۸/۴۴درصد بود که با گزارشات

[1] Frenoux et al [5]

ارائه شده توسط بس بس و همکاران[6]در سال(۲۰۰۴) و همچنین بارولد وهمکاران[7]در سال (۱۹۹۳)مطابقت داشت. اما در مقایسه با نتایج میزان ضریب شکست بدست آمده از روغن هسته عناب و همینطور عدد پراکسید آن میزان متوسط ضریب شکست ٪ ۱/۴۶۲ و میزان متوسط عددپراکسید ۱۰/۲۳ درصد گزارش شده است . که این نشان می دهد ضریب شکست روغن عناب تقریبا با ضریب شکست روغن هسته خرما مطابقت دارد.

جدول ۳- مقایسه میزان ضریب شکست حاصل از روغن هسته عناب

نوع آزمون مقدار (درجه رفراکسیون)	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
ضریب شکست	۱/۴۶۲	۱/۴۶۳	۱/۴۶۲	۰/۰۰۰۵۷۷	۱/۴۶۲۳۳۳

نمودار۳- مقادیر ضریب شکست

بررسی پایداری اکسیداسیون روغن هسته عناب توسط رنسیمت:

در این مرحله از آزمایش نیز در سه تکرار مشاهده می شود که در مرحله اول مقدار پایداری اکسیداسیون روغن برابر با ۲/۳۵ ساعت و در تکرار دوم برابر با ۲/۴۱ساعت و در تکرار سوم به ۲/۳۹ساعت می رسد که این گزارش حاکی از آن است که بر طبق نمودار حاصل از جدول زیر پایداری اکسیداسیون روغن در وضیت دمایی مشخص ابتدا کاهش ودر مرحله دوم افزایش ودر تکرار سوم روند کاهش را طی کرده است . در این نمودار می توان یافت ، به دلیل اینکه پایداری اکسیداسیون روغن با درصد غیر اشباعیت رابطه عکس دارد پس میبینیم در تکرار اول میزان پایداری اکسیداسیون کم است این یعنی درصد غیر اشباعیت روغن بالاتر است درتکرار سوم هم همین معنی را می دهد اما در تکرار دوم پایداری اکسیداسیون افزایش یافته پس درصد غیر اشباعیت کاهش یافته است .در مجموع چون در روغن هسته عناب میزان اسیدهای چرب اشباع بیشتر از اسیدهای چرب غیر اشباع است پس اشباعیت روغن بالاتر است پس پایداری اکسیداسیون روغن هسته عناب بالاتر است یعنی اکسیداسیون خیلی کمی در آن اتفاق افتاده است.

عیوض زاده و همکاران در سال ۱۳۸۹ در بررسی پایداری روغن هسته نسترن وحشی با استفاده از دستگاه رنسیمت در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد پایداری ۳/۳۴ ساعت و نه چندان زیاد روغن هسته نسترن وحشی را نشان می دهد ، که به دلیل درصد بالای اسیدهای چرب چند غیر اشباعی(PUFA) در آن است .به همین دلیل عمر ماندگاری روغن هسته نسترن وحشی چندان بالا نیست وبا افزودن آنتی اکسیدان های مختلف به خصوص ویتامین ای می توان عمر ماندگاری آنرا افزایش داد .

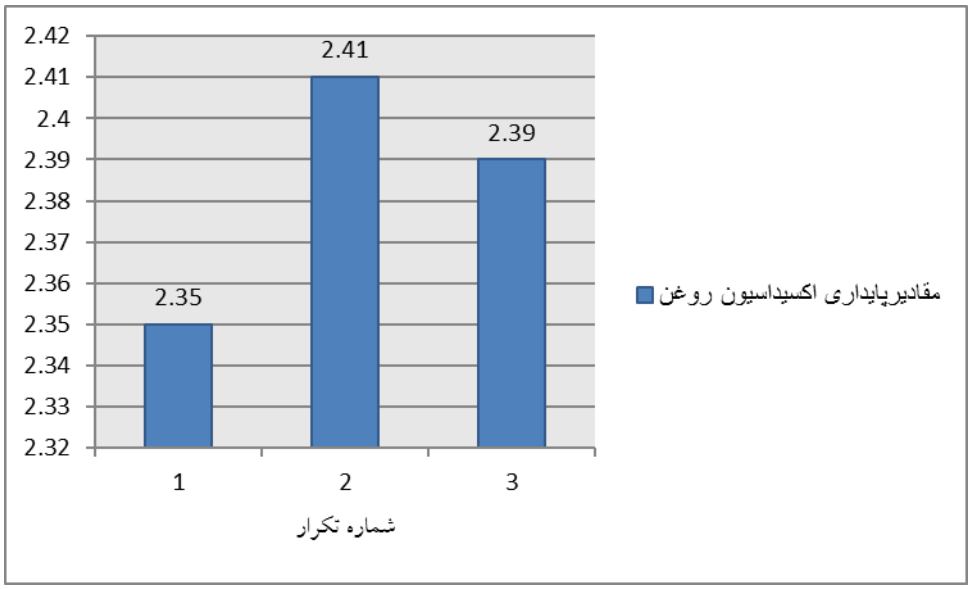
[1] - Bes Bes et al [6]
[1] Barold et al [7]

روغن هستهمیوهنسترنوحشی را می توان به عنوان یکی از برترین روغن های گیاهی از نظر محتوای اسیدهای چرب امگا -۳ به حساب آورد. بررسی های متعددی روی پایداری روغن های گیاهی مختلف نسبت به اکسیداسیون به روش رنسیمت انجام شده است . روغن پالم خام با زمان پایداری خیلی زیاد یعنی ۲۴/۵ ساعت وروغن خام سویابا حدود ۲۴/۸ ساعت در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد از مقاوم ترینروغن ها به اکسیداسیون می باشند .همچنین روغن کلزا و آفتابگردان به ترتیب با زمان پایداری ۹/۵ و ۶/۴۵ ساعت در همان دما، جز روغن های گیاهی با پایداری نسبتا پایین هستند. (ولاسکو و همکاران[18]۲۰۰۴؛ قوامی و قراچورلو[19]۲۰۱۶)

به این ترتیب روغن هسته عناب به دلیل پروفایل اسیدهای چرب آن دارای اشباعیت بالایی می باشدو دارای زمان پایداری ۲/۳۸ ساعت در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد می باشد.

جدول ۴- مقایسه میزان پایداری اکسیداسیون روغن هسته عناب درسه تکرار

نوع آزمون مقدار (ساعت)	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
(پایداری اکسیداسیون)رنسیمت	۲/۳۵	۲/۴۱	۲/۳۹	۰/۰۳۰۵۵۱	۲/۳۸۳۳۳۳



نمودار۴- پایداری اکسیداسیون روغن

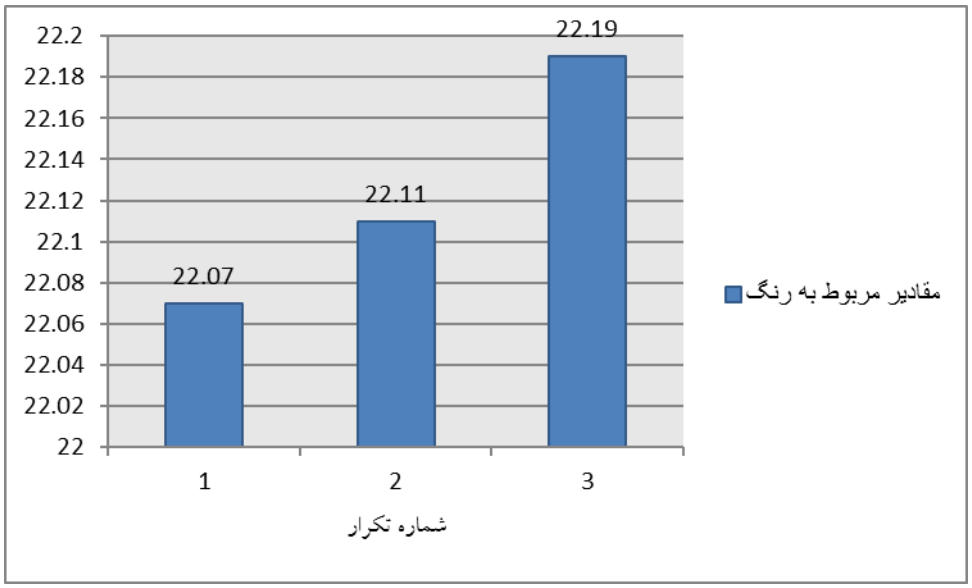
مقایسه میزان رنگهای بدست آمده توسط دستگاه لاویباند از روغن هسته عناب:

میزان رنگ زرد نسبت به رنگ قرمز و آبی بیشتر است این یعنی رنگ روغن بدست آمده از هسته عناب بیشتر به زردی می رود ، وعلت آن به خاطر حضور توکوفرولهاست و میزان رنگ زرد رابطه مستقیم با تو کوفرول دارد در این جدول می بینیم که میزان رنگ زرد در سه تکرار آزمایش روندی افزایشی داشته است که این به سبب حضور بالای توکوفرول است .رنگ قرمز نیز به خاطر حضور کاروتنوئیدها و یا لیکوپن هاست اما بیشتر رنگ قرمز مربوط به اکسیداسیون می شود که با توجه به جدول میزان رنگ قرمز کاهش داشته واین یعنی روغن با توجه به رنگ قرمز اندازه گیری شده است که این روغن نسبت به حرارت مقاومت بالایی دارد چون اشباعیت آن زیادو اکسیداسیون کمی در آن اتفاق افتاده است. که این نکته نشان میدهد این روغن

[1] Velasco et al [8]

[1] Ghavami&Gharachorloo [9]

برای سرخ کردن اصلا مناسب نمی باشد اما برای شیرینی پزی وکیک پزی بسیار مناسب است . اما رنگ آبی نشان دهنده حضور میزان فسفولیپیدها واکسیداسیون در روغن است. میزان رنگ آبی در آزمایش بدست آمده از رنگ قرمز و زرد کمتر است و این بدین معنی می باشد که روغن هسته اکسیداسیون زیادی نداشته است. مقدار فسفولیپید بدست آمده در آزمایش مربوطه۸۳ است ،یعنی فسفولیپید روغن کم است .میزان متوسط رنگ زرد در روغن هسته عناب ۲۲/۱۲٪ که مربوط به حضور توکوفرول هاست و مقدار متوسطرنگ قرمز ۲/۳۵ ٪ است که مربوط به اکسیداسیون می شود چون میزان رنگ قرمز کم است یعنی روغن هسته عناب اکسیداسیون زیادی نداشته است . اما میزان متوسط رنگ آبی ۱/۰۲ ٪ است که نشان دهنده حضور فسفو لیپیدها در روغن است به طوریکه میزان متوسط فسفولیپیدها در روغن هسته عناب ۸۳/۶۶ است که این مقدار برای روغن زیاد نیست پس یعنی این روغن اکسیداسیون زیادی نداشته است .



نمودار۵- شناسایی رنگ زرد در روغن هسته عناب

پس می توان نتیجه گرفت با توجه به میزان متوسط توکوفرول ها یعنی ۲۲/۱۲ ٪غالب اجزا این روغن توکوفرول است پس رنگ روغن هسته عناب زرد است.

نمودار۶- شناسایی رنگ قرمز در روغن هسته عناب

نمودار۷- شناسایی رنگ آبی در روغن هسته عناب

مقایسه اندیس اسیدی بدست آمده از روغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش:

آمار نشان می دهد که میزان اندیس اسیدی بدست آمده در مرحله اول آزمایش مقدار ۲/۱۸ می باشد که این رقم در آزمایش دوم به ۲/۲۷ می رسد و در تکرار سوم این میزان به ۲/۰۱تغییر می یابد.

گزارش ها حاکی از آن است که بر طبق نمودار بدست آمده تکرار اول آزمایش اندیس اسیدی ۲/۱۸ ودر مرحله دوم اندیس اسیدی افزایش یافته ودر تکرار سوم کاهش یافته است.

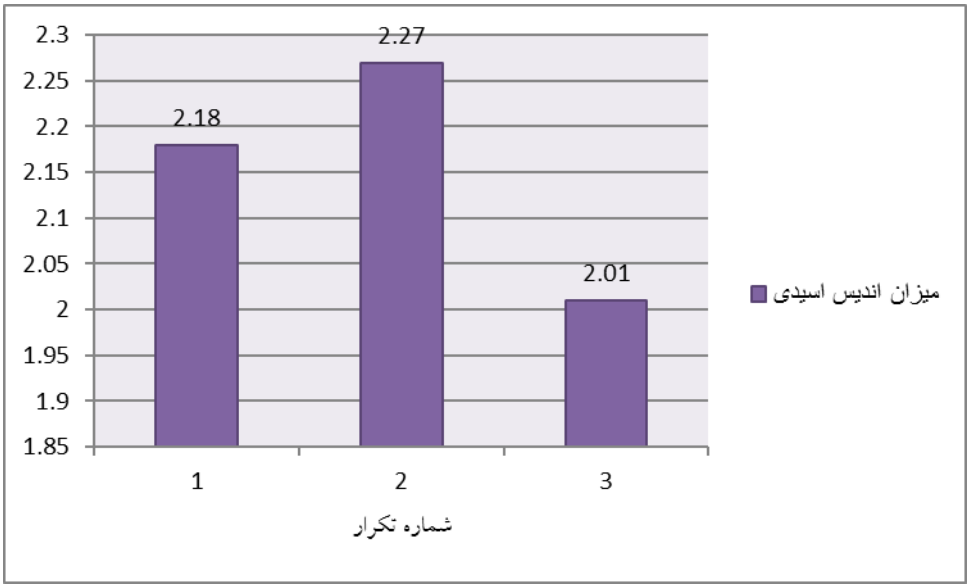
واحد اندازه گیری: mgKOH/g

هر چقدر اندیس اسیدی بالا تر باشد نشان دهنده ماندگی هسته میوه است که با توجه به اینکه میوه عناب ما تازه است اندیس اسیدی اش از ۲/۳ بالاتر نبوده که نشانه تازگی هسته میوه است . اندیس اسیدی این روغن پایین است پس اکسیداسیون کمی در روغن اتفاق افتاده است .

حجتی وهمکاران در سال ۱۳۸۷ در بررسی روغن هسته سه واریته خرما میزان متوسط عدد اسیدی نمونه هارا ۱/۰۸ درصد اعلام کرد که کمترین و بیشترین مقدار آن به ترتیب با ۱/۰۲و ۱/۱۸ درصد به واریته های سایر و دیری مربوط می شد . نتایج حاصل از این آزمون مطابق با گزارشات بس بس و همکاران بود. اما میزان متوسط اندیس اسید ی بدست آمده از روغن هسته عناب برابر با ۲/۱۵ درصد می باشد که این مقدار اندکی بیشتر از عدد اسیدی بدست آمده از روغن هسته خرما می‌باشد.

جدول۵- مقایسه میزان اندیس اسیدی حاصل از روغن هسته عناب

نوع آزمون مقدار ٪	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
اندیس اسیدی	۲/۱۸	۲/۲۷	۲/۰۱	۰/۱۳۲۰۳۵	۲/۱۵۳۳۳



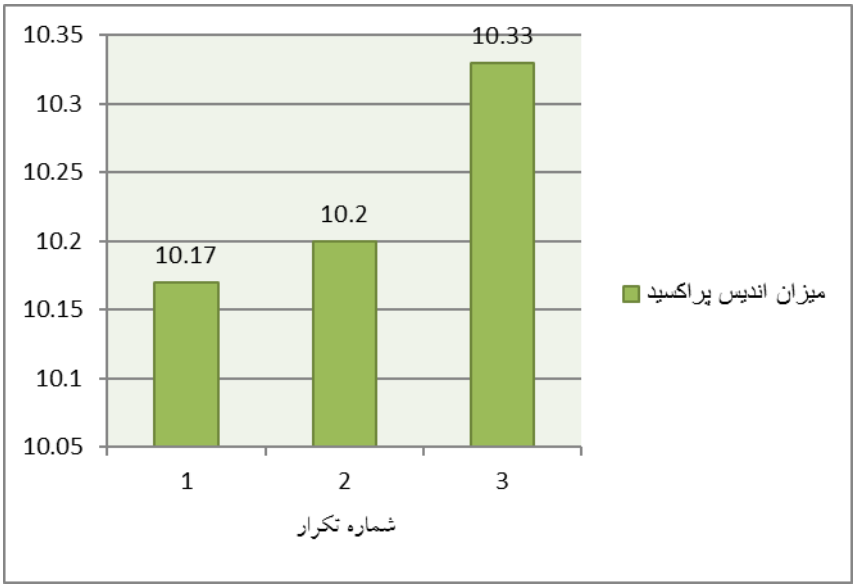
نمودار۸- شناسایی اندیس اسیدی

مقایسه اندیس پراکسید بدست آمده از روغن هسته در سه مرحله آزمایش:

اندیس پراکسید بدست آمده از روغن در مرحله اول ۱۰/۱۷ می باشد واین رقم در مرحله دوم به ۱۰/۲ رسیده که افزایش یافته است در مرحله دوم ودر تکرار سوم این رقم به ۱۰/۳۳ رسیده که افزایش چشمگیری داشته است . بر طبق نمودار حاصل اندیس پر اکسید حاصل در تکرار اول تا سوم روند افزایشی داشته است . هر چقدر اندیس پراکسید بالاتر باشد نشان دهنده ماندگی هسته میوه است که متوسط اندیس پراکسید بیش از ۱۰/۳ نبوده است پس این میزان پایین و نشان دهنده تازگی هسته میوه است.

جدول۸ مقایسه میزان اندیس پراکسید حاصل از روغن هسته عناب

نوع آزمون مقدار (میلی اکی والان /گرم چربی)	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
اندیس پراکسید	۱۰/۱۷	۱۰/۲	۱۰/۳۳	۰/۰۸۵۰۴۹	۱۰/۲۳۳۳۳



نمودار ۹- شناسایی اندیس پراکسید

مقایسه مواد غیر صابونی شونده بدست آمده از روغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش :

با توجه به جدول حاصل از این آزمایش نتایج نشان می دهد مواد غیر صابونی شونده در مرحله اول برابر است با ۳/۱۷ که در آزمایش و تکرار دوم این عدد به ۳/۱۱ و در تکرار سوم به ۳/۲۴ می رسد که نمودار نشان می دهد که مواد غیر صابونی شونده ابتدا روندی افزایشی وبعد کاهش ودر تکرار سوم افزایش یافته است .

جدول۶- مقایسه میزان مواد غیر صابونی شونده در روغن هسته عناب

میانگین	انحراف معیار	تکرار۳	تکرار۲	تکرار۱	نوع آزمونمقدار (٪)
۳/۱۷۳۳۳۳	۰/۰۵۶۰۶۴	۳/۲۴	۳/۱۱	۳/۱۷	مواد غیر صابونی شونده

نمودار۱۰- شناسایی مواد غیر صابونی شونده در روغن هسته عناب

مقایسه میزان کل استرول های بدست آمده از روغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش :

نتایج نشان می دهد که میزان کل استرول موجود در روغن هسته عناب در مرحله اول آزمایش ۳۷۰ می باشد که این میزان در تکرار دوم به ۳۶۰ میرسد که کاهش یافته ودر مرحله سوم دوباره افزایش یافته و به ۳۷۰ رسیده آمار نشان می دهد که بر طبق نمودار مرحله اول و سوم آزمایش به یک نسبت مساوی می باشد و مرحله دوم نسبت به دو مرحله دیگر کاهش داشته است.

جدول۷- مقایسه میزان کل استرولها در روغن هسته عناب درسه تکرار

نوع آزمون مقدار (میلی گرم در صدگرم روغن)	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
میزان کل استرولها	۳۷۰	۳۶۰	۳۷۰	۵/۷۷۳۵۰۳	۳۶۶/۶۶۶۷

مقایسه میزان توکوفرول های بدست آمده از روغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش:

نتایج نشان می دهد که این میزان در مرحله اول آزمایش به ۲۶ ودر تکرار دوم ۲۲ ودر تکرار سوم ۲۳ است که بر طبق نمودار حاصل میزان توکوفرول مرحله اول افزایش داشته است ومرحله دوم روند کاهش و مرحله سوم نیز اندکی افزایش یافته است. توکوفرول رابطه مستقیم با رنگ زرد روغن دارد چون میزان توکوفرول بالاست پس روغن مربوطه به رنگ زرد است. حضورتوکوفرولها در این روغن بسیار خوب است زیرا ویتامین ای وآنتی اکسیدان دارد که بسیار خوب است.

جدول۸- مقایسه میزان توکوفرولها در روغن هسته عناب در سه تکرار

نوع آزمون مقدار (میلی گرم درصدگرم روغن)	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
توکوفرولها	۲۶	۲۲	۲۳	۲/۰۸۱۶۶۶	۲۳/۶۶۶۶۷

مقایسه میزان آهن بدست آمده از روغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش :

که نتایج در بررسی میزان آهن حاصل از این روغن نشان می دهد که آهن در مرحله اول ۰/۵۵ ودر تکرار دوم ۰/۵۴ ودر مرحله سوم ۰/۵۵ می باشد که نمودار حاصل از جدول نشان می دهد که در ابتدا آهن افزایش یافته ودر مرحله بعد اندکی کاهش یافته ودر مرحله سوم روند افزایشی داشته که این میزان با مقدار آهن در مرحله اول آزمایش برابر است.

مقدار آهن اگر بالا باشد یعنی پایداری ومقاومت رنسیمت کاهش می یابد .که میزان آهن در مقایسه با مس بالاتر است پس این مورد تاثیر زیادی روی پایداری و مقاومت رنسیمت می گذارد و باعث کاهش آن می شود.

جدول۹- مقایسه میزان آهن حاصل از روغن هسته عناب در سه تکرار

نوع آزمون مقدار(ppm)	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
آهن	۰/۵۵	۰/۵۴	۰/۵۵	۰/۰۰۵۷۷۴	۰/۵۴۶۶۶۷

نمودار ۱۱- شناسایی آهن در روغن هسته عناب

بررسی میزان مس بدست آمده از روغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش:

نتایج نشان دهنده آن است که در مرحله اول آزمایش بر روی روغن هسته عناب برای اندازه گیری میزان مس عدد حاصله ۰,۰۳ می باشد و در مرحله دوم اندازه گیری همین نتیجه حاصل شد ودر مرحله سوم نیز همین عدد بدست آمد که بر طبق نمودار اندازه مس در سه تکرار با هم برابر است.

جدول۱۰- مقایسه میزان مس حاصل از روغن عناب در سه تکرار

نوع آزمون مقدارppm	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
مس	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰	۰/۰۳

مقایسه اندازه گیری میزان فسفولیپیدهای حاصل ازروغن هسته عناب در سه مرحله آزمایش:

بر طبق جدول نتایج نشان دهنده آن است که میزان فسفولیپید بدست آمده از روغن هسته در مرحله اول ۸۵ می باشد ودر مرحله دوم ۸۳ ودر مرحله سوم نیز این رقم همان ۸۳ است که نمودار نشان می دهد میزان فسفو لیپید حاصل از روغن عناب ابتدا روند افزایشی وسپس کاهش یافته ودر مرحله بعد به همان نسبت ثابت مانده است . در نتیجه میزان فسفولیپید اندازه گرفته شده در این روغن ۸۳ است این میزان برای روغن کم است پس یعنی روغن اکسیداسیون زیادی نداشته است و فسفو لیپید با رنگ آبی رابطه مستقیم دارد پس چون میزان فسفولیپید کم است رنگ آبی در روغن بسیار کم است .

جدول۱۱- مقایسه میزان فسفولیپیدهای حاصل از روغن عناب در سه تکرار

نوع آزمون مقدار (میلی گرم درصدگرم روغن)	تکرار۱	تکرار۲	تکرار۳	انحراف معیار	میانگین
فسفولیپیدها	۸۵	۸۳	۸۳	۱/۱۵۴۷۰۱	۸۳/۶۶۶۶۷

نمودار۱۲- شناسایی فسفولیپیدها

آزمون های شیمیایی هسته عناب:

آزمون اندازه گیری میزان خاکستر:

نتایج نشان دهنده آن است که در هر ۱۰۰ گرم نمونه هسته عناب ، میزان خاکستر حاصل ۰/۵۷ گرم می باشد .

آزمون اندازه گیری پروتئین هسته:

نتیجه این آزمایش حاکی از آن است که در هر ۱۰۰ گرم نمونه هسته عناب ، میزان پروتئین بدست آمده از هسته ۰/۸گرم می باشد.

آزمون اندازه گیری میزان فیبر خام:

نتیجه حاصله نشان می دهد که در هر ۱۰۰ گرم نمونه هسته عناب ، مقدار فیبر خام ۰/۶۳ گرم در صد می باشد .

آزمون اندازه گیری میزان رطوبت:

نتیجه بدست آمده از این آزمایش نشان می دهد که در هر ۱۰۰ گرم نمونه هسته عناب ، مقدار رطوبت بدست آمده.٪ ۸۲/۸۹ می باشد.

جدول۱۲- آنالیز شیمیایی هسته عناب

نوع آزمون	مقدار (گرم درصد)	انحراف معیار	میانگین
میزان خاکستر هسته	۰/۵۷درهرصدگرم	۰	۰/۵۷
میزان پروتیین هسته	۰/۸درهرصدگرم	۰	۰/۸
میزان فیبر خام	۰/۶۳درهرصدگرم	۰	۰/۶۳
میزان رطوبت	۸۲/۸۹درهرصدگرم	۰	۸۲/۸۹
میزان ماده خشک	۱۷/۱۱درهرصدگرم	۰	۱۷/۱۱

اندازه گیری میزان درصد ماده خشک :

نتیجه حاصل بر این است که میزان ماده خشک بدست امده از ۱۰۰ گرم نمونه هسته عناب بر طبق فرمل :

٪ ماده خشک =٪ رطوبت – ۱۰۰

که میزان درصد ماده خشک بدست آمده ٪ ۱۷/۱۱ می باشد . ٪۱۷/۱۱=٪ ۸۲/۸۹-۱۰۰

اورنگ عیوض زاده و همکاران در سال ۱۳۸۹ در بررسی ویژگی های شیمیایی هسته نسترن وحشی به نتایجی از این قرار دست یافتند :

میزان خاکستر ۲ ٪ و ماده خشک ۹۴/۲ ،رطوبت ۵/۸ ،روغن هسته ۹ و درصد بالای فیبر ۵۹/۴ ٪ و درصد پروتئین قابل قبول ۵/۳ ٪ ، باعث می شود تا پس از روغنکشی به دلیل درصدبالای فیبرخام ومقدارقابل قبول پروتئین از هسته ها بتوان تفاله باقیمانده را به عنوان غذای دام مورد استفاده قرار داد. مقدار زیادی از وزن میوه تازه را هسته آن تشکیل می دهد . با جداسازی فرابر میوه ، هسته های میوه باقی می مانند . معمولا هسته میوه مصرف خاصی ندارد. بنابراین خرد شده به مصرف تغذیه دام یا موارد مشابه می رسد. (زنت میهلی و همکاران، ۲۰۰۲)

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده از این پژوهش روغن هسته عناب دارای میزان اسیدهای چرب اشباع بالا تری درمجموع ۵۸/۴۳ درصد نسبت به اسیدهای چرب غیر اشباع ۴۱/۴۹ ٪است ، روغن هسته عناب به دلیل پروفایل اسیدهای چرب آن دارای اشباعیت بالا یی می باشدواز این نظر شبیه روغن هسته پالم می باشد. این روغن از نظر کیفیت و اکسیداسیون مانند روغن نارگیل است برای ساخت محصولات آرایشی و بهداشتی هم مناسب است ، اما کیفیت این روغن از کره پایین تر است . و نیز این روغن دارای اسیدهای چرب کوتاه زنجیره است با توجه به وجود اسیدهای چرب اشباع بالاتری که در روغن هسته عناب وجود دارد به همین علت این روغن دارای مقاومت حرارتی بسیار بالایی است و می توان نتیجه گرفت روغن هسته عناب دارای ارزش غذایی کمتری است پس دارای کالری کمتری است و باعث چاقی افراد نمی شود . این روغن چون مقاوم به حرارت است برای پخت و پزوسرخ کردن مناسب نیست اما برای شیرینی پزی و کیک پزی بسیار مناسب است زیرا دیر ذوب می شود نقطه ذوب بالایی دارد حالت ماله ای به خمیر شیرینی می دهد . پایداری اکسیداسیون روغن هسته عناب بالا است ،دارای زمان پایداری اکسیداسیون ۲/۳۸ ساعت در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد می باشد که علت آن اشباعیت بالای روغن است یعنی اکسیداسیون خیلی کمی در روغن اتفاق افتاده است زیرا میزان فسفولیپید روغن هسته عناب پایین است . پس می توان نتیجه گرفت با توجه به میزان متوسط توکوفرول ها یعنی ۲۲/۱۲ ٪غالب اجزا این روغن توکوفرول است که زردی بیشتری به روغن می دهد پس رنگ روغن هسته عناب زرد است. با توجه به اینکه میوه عناب میوه ای صنعتی نبوده ما می توانیم گوشت آنرا به خاطر دارا بودن خواص دارویی بسیار عالی که در مباحث گذشته یاد آور آن شده ایم به صورت صنعتی به بازار عرضه کنیم .در مجموع تناقض در نتایج بدست آمده در تحقیقات مختلف می تواند در ارتباط با تنوع ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان، مکانیزم مختلف واکنشی آنها در روش انتخابی باشد.

منابع

Azam-Ali, S., Bonkoungou, E., Bowe, C., DeKok, C., Godara, A., & Williams, J. T. (2016.)

Ber and other jujubes. In J. T. Williams, R. W. Smith, N. Haq, & Z. Dunsigaer(Eds.), Fruits for the future 2. Southhampton, UK: International

Centre forUnderutilized Crops, pp. 1, 19 and 29.

Ballard, T. S., Mallikarjunan, P., Zhou, K., & Sean, O. K. (2017). Microwave assistedextraction of phenolic antioxidant compounds from peanut

skins. FoodChemistry, 120, 1185–1192.

Bhargava, R., Shukla, A. K., Chauhan, N., Vashishtha, B. B., & Dhandar, D. G. (2015.)

Impact of hybridity on flavonoids spectrum of ber (Ziziphus mauritiana Lamk.)

Environmental and Experimental Botany, 53, 135–138.

Cheng, G., Bai, Y., Zhao, Y., Tao, J., Liu, Y., Tu, G., et al. (2018). Flavonoids fromZiziphus jujube Mill. var. spinosa. Tetrahedron, 56, 8915–

8920.

Lin, L. Z., Lu, S., & Harnly, J. M. (2017). Detection and quantification of glycosylated

flavonoid malonates in celery, Chinese celery, and celery seed by LC–DAD–ESI/

MS. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 55, 1321–1326.

Lin, L. Z., & Harnly, J. M. (2018). Phenolic compounds and chromatographic profiles
of pear skins (Pyrus spp.). Journal of Agriculture and Food Chemistry, 56Armstrong, P. R. (2006).
Rapid single-kernel NIR measurement of grain and oil-seedattributes. Applied Engineering in Agriculture, 22, 767e772.

Cayuela, J. A. (2018). Vis/NIR soluble solids prediction in intact oranges (Citrussinensis L.) cv. Valencia late by reflectance. Postharvest Biology
and Technology7547e80.

Bligh, E.G., Dyer, W.J., 2017. A rapid method of total lipit extraction and proficiation.
Canadian Journal of Biochemistry & Physiology 37, 911–917.
Bo¨hm, F., Edge, R., Land, E.J., McGarvey, D.J., Truscott, T.G., 2015. Carotenoidsenhance vitamin E antioxidant efficiency. Journal of
American Chemical Society119, 621–622.
Bo¨hm, F., Edge, R., McGarvey, D.J., Truscott, T.G., 2014. Beta-carotene with vitaminsE and C offers synergistic cell protection against NOx.
FEBS Letters 436, 387–389.
Brigelius-Flohe, R., Kelly, F.J., Salonen, J.T., Neuzil, J., Zingg, J.M., Azzi, A., 2012. TheEuropean perspective on vitamin E: current knowledge
Mukhtar, H.M., Ansari, S.H., Ali, M., Naved, T., 2014. New compounds from Zizyphusvulgaris. Pharmaceutical Biology 42 (7), 508–511.
Munzuroglu, O., Karatas, F., Geckil, H., 2013. The vitamin and selenium contents ofapricot fruit of different varieties cultivated in different geographical regions.Food Chemistry 83, 205–212.
Paiva, S.A., Russell, R.M., 1999. Beta-carotene and other carotenoids as antioxidants.
Journal of the American College of Nutrition 18 (5), 426–433.
Pareek, O.P., 2012. Ber-Ziziphus Mauritania. Available by International Centre forUnderutilised Crops [Online]. Available
Zhao, Z.H., Liu, M.J., Tu, P.F., 2008. Characterization of water soluble polysaccharides
from organs of Chinese jujube (Ziziphus jujuba Mill. cv. Dongzao). EuropeanFood Research and Technology 226 (5), 985–989.
Bancroft, G., et al. 1985. J. Physics. Chemistr. 17, 501.Hasenhuettl, G.L. 1944. Food emulsifiers & their applicationsRousset, p. 1988.
Modeling Crystallization Kinetics of Triacylglycerols.Nestle´ Research Center, Nestec Ltd., Lausanne, Switzerland .
Samir, T. A. & Sato, k. 1988. Fat Crystallization in O/W EmulsionsControlled by Hydrophobic Emulsifier Additive. Hiroshima University ,