



زنجیره ارزش و توسعه تجاری سنجد تلخ (*Hippophae rhamnoides* L.) در راستای امنیت غذایی کشور

حمید آهنی^۱، پری عبداللهی^{۲*}

۱- دکتری منابع طبیعی، کارشناس سازمان مدیریت و برنامه ریزی خراسان رضوی
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد زبان انگلیسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	پیشگیری از بیماری ها، افزایش ایمنی بدن و نگرش بهداشتی و سلامت در کنار درآمد زایی که یکی از اهداف اقتصادی هر کشور بوده با توسعه گیاهان دارویی می تواند محقق شود. گونه سنجد تلخ با نام علمی <i>Hippophae rhamnoides</i> L. و نام انگلیسی sea buckthorn و نام فارسی خولان بومی ایران بوده و دارای ارزش های بسیاری است که در این تحقیق به معرفی آنها پرداخته شده است. اقتصاد مقاومتی که از سیاست های کلی نظام است، با توجه به بحران های اقلیمی و سیاسی اجتماعی با تولید گیاهان چند منظوره اتفاق خواهد افتاد. توسعه گونه های اقتصادی با مشارکت جوامع در کنار فضای سبز، امنیت غذایی را برآورده می کند. علاوه بر خاصیت دارویی و غذایی می تواند بانکی برای توسعه باغات خارج از شهر و یا سرمایه گذاران داخلی و خارجی را در بر داشته باشد. با توجه به مجوز وزارت جهاد کشاورزی و نیز تاییدیه پارک علم و فناوری بخشی از مردم با خواص این گیاه دارویی و زیبا و اقتصادی در کشور ما تا حدی آشنا شده اند ولی این گیاه هنوز برای عموم شناخته شده نیست. با کاشت این گونه به عنوان یک گونه با کاربری چندمنظوره می توان علاوه بر زیبایی و تولید اکسیژن و سایر فواید محیط زیستی امکان درآمد زایی نیز با محصولات این گیاه نظیر برگ و میوه تامین کرد. زیرگونه های این گیاه در کشورهای چین و ایران مقایسه شده و وزن مولکولی آنها تفاوت معنی داری نشان نداده است تنها جهش های ژنتیکی باعث ایجاد ۷ تا ۹ زیرگونه این گیاه شده و نشان دهنده سازگاری این گونه درختی با محیط های مختلف است. این گونه تا منفی ۴۰ درجه سانتیگراد را تحمل می کند. محصولات بهداشتی تولید شده از این گونه بسیار متنوع و دارای خواصی چون جوان سازی پوست و روغن میوه آن در اروپا بدون روش های پیشرفته و تنها با پرس سرد تهیه و به فروش می رسد. از دیگر محصولات این گیاه سوپرفود و به عبارتی پودر میوه آن است که در یونان، مالزی و کانادا وجود دارد لذا معرفی این گیاه و ارزش افزوده نهفته در آن نیاز به تفکر و مطالعه زیادی دارد. هدف از این پژوهشی معرفی خواص و مواد موثره این گیاه بود تا راهنمایی برای تصمیم گیران و سرمایه گذاران باشد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۷	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۴	
دسترسی آنلاین: ۱۴۰۲/۰۶/۰۶	
کلید واژه ها: ارزش دارویی، سنجد تلخ، اقتصاد، خولان	



Value chain and commercial development of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) due to the country's food security

Hamid Ahani¹, Pari Abdollahi^{*2}

1- PhD in Natural Resources, Expert of Management and Planning Organization of Khorasan Razavi, Khorasan Razavi, Iran

2- MSc in English, Islamic Azad University, Ardabil branch, Ardabil, Iran

Article Info

Abstract

Article type:
Research Article

Article history:

Received:
17/06/2023

Accepted:
26/08/2023

Available online:
28/08/2023

Keywords:
Medicinal value,
Hippophae,
Economics,
Kholan

Prevention of diseases, increase of body immunity and health attitude, along with income generation, which is one of the economic goals of every country, can be realized with the development of medicinal plants. The bitter elder species with the scientific name *Hippophae rhamnoides* L. and the English name sea buckthorn and the Persian name Kholan is native to Iran and has many values that have been introduced in this research. The economy of resistance, which is one of the general policies of the system, will happen with the production of multi-purpose plants due to the climatic and social political crises. The development of economic species with the participation of communities along with the green space fulfills food security. In addition to medicinal and food properties, it can include a bank for the development of gardens outside the city or domestic and foreign investors. According to the permission of the Ministry of Agriculture Jihad, as well as the approval of the Science and Technology Park, a part of the people have become familiar with the properties of this beautiful and economic medicinal plant in our country, but this plant is still not known to the public. By planting this species as a multi-purpose species, in addition to the beauty and production of oxygen and other environmental benefits, it is also possible to generate income with the products of this plant such as leaves and fruits. The subspecies of this plant have been compared in China and Iran and Their molecular weight did not show any significant difference, only genetic mutations have created 7 to 9 subspecies of this plant which shows the adaptability of this type of tree to different environments. This species tolerates temperatures up to minus forty degrees. Health products produced from this type are very diverse and have properties such as skin rejuvenation and its fruit oil are prepared and sold in Europe without advanced methods and only by cold pressing. Another product of this plant is superfood, namely its fruit powder, which is available in Greece, Malaysia and Canada. So, the introduction of this plant and the added value hidden in it requires a lot of thought and study. The purpose of this research is to introduce the properties and effective ingredients of this plant to be a guide for decision makers and investors.

* Corresponding author E-mail address: ahani1977@yahoo.com

مقدمه

از محصولات جنگلی و گیاهان می‌توان غذا، دارو، مواد شیمیایی طبیعی، کالاهای محیط زیستی و سوخت‌های زیستی به‌دست آورد. در کشورهای که منابع جنگلی دارند فرصت‌هایی برای توسعه و بازاریابی محصولات گیاهی از گیاهان جنگلی وجود دارد. بیش از چندین گونه گیاهی در جنگل‌ها، نواحی ساحلی و دامنه کوه‌ها وجود دارند. گیاهان کف جنگل، قارچ‌ها، گل‌ها و گیاهان مختلف محصولات تجاری هستند که علاوه بر بازاریابی و کسب تجارت از نظر مواد مغذی و دارویی دارای اهمیت هستند و برای سلامتی و طول عمر انسان‌ها مفیدند و از نظر کارآفرینی و تجاری هم مورد استفاده قرار می‌گیرند و به نحوی می‌توانند با کسب و کارهای محلی ادغام شده و فرصت‌هایی را برای کسب و کارهای کوچک فراهم کنند. سنجد تلخ با داشتن ترکیبات موثر زیستی فعال، یکی از با ارزش‌ترین و مغذی‌ترین گیاه در سیاره ماست که مورد توجه جهانی قرار گرفته است. سنجد تلخ سرشار از ریز مغذی‌ها و درشت مغذی‌هاست. شامل ویتامین‌های ب_۱، ب_۲ و اسید فولیک، ویتامین ث، ای، بتا کاروتن (پیش ساز ویتامین آ) و ویتامین کا می‌باشد. این میوه دارای کاروتنوئیدها، فلاونوئیدها، فنول‌ها، ترپن‌ها و حدافل ۲۰ نوع مواد معدنی است. همچنین، سنجد تلخ طبیعتاً دارای سروتونین یک انتقال دهنده‌ی عصبی است که تعدیل کننده‌ی احساسات است. فواید سلامتی بی‌شمار این گیاه از جمله ناراحتی قلبی و عروقی، ایمنی بدن، ضد سرطان، آلزایمر، تومور، ضد التهاب و سلامتی پوست است. سنجد تلخ بیش از ۶۰ نوع آنتی اکسیدان و توانایی جذب بالای رادیکال آزاد دارد (عبداللهی و آهنی، ۱۴۰۱). با توجه به نام علمی این گونه (*Hippophae*) هیپو به معنی اسب و فائو به معنی درخشان است، زیرا در یونان قدیم اسب‌ها با خوردن این گیاه پوستی درخشان پیدا می‌کردند. همچنین، سنجد تلخ یک گیاه تثبیت کننده‌ی نیتروژن با بهره‌وری بالاست، بنابراین، برای افزایش و بالابردن حاصل‌خیزی خاک مناسب است. این گیاه به خاطر داشتن اکتینومیست فرانکیا (*Frankia* sp.) درگره‌های ریشه که تثبیت کننده‌ی نیتروژن است برای کشاورزی مناسب است. یک جنگل سنجد تلخ ۸ تا ۱۰ ساله می‌تواند ۱۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار را در سال تثبیت کند و فسفات و مواد ارگانیک در خاک را به طور چشم‌گیر افزایش دهد. در نتیجه برای حاصل‌خیزی تمامی گیاهان مختلف، درختان و محصولات که در نزدیکی می‌رویند تاثیر به‌سزایی دارد (عبداللهی و آهنی، ۱۴۰۱). در این مقاله نکات بسیار ارزنده‌ای از مقالات بین‌المللی روی گیاه هیپوفه گردآوری شده است.

مواد و روش‌ها

زنجیره ارزش سنجد تلخ

- ویژگی‌های گیاه شناسی سنجد تلخ

نام فارسی آن سنجد تلخ با نام انگلیسی Sea buckthorn و نام پذیرفته شده (*Elaeagnus rhamnoides* (L.) A. Nelson) به عنوان نام علمی که در منابع با نام مترادف علمی (*Hippophae rhamnoides* L.) و در سایت‌های تجاری به نام «خولان دریا» معرفی شده گیاهی دوپایه است (Ahani & Moghaddam, 2021). سنجد تلخ به‌طور گسترده به عنوان یک محصول تجاری در استان Shanxi چین کاشته می‌شود که طبق برآوردهای انجام شده ۷۰ درصد مصرف کل کشور را تامین کند. سنجد تلخ از خانواده سنجد *Eleagnaceae* از گونه‌های بومی ایران با رویشگاه‌های محدود و پراکنده در گچسر، هراز، ارسباران، خوی و الموت است (جوانشیر، ۱۳۵۵). برای تثبیت خاک در مناطق کوهستانی نیز کاشته می‌شود (Khan, et al., 2014). سنجد تلخ منبع غنی از غذا و دارو برای سلامتی انسان است به همین دلیل غذای «فرا سودمند» نامیده شده است (Wang et al., 2020). این گونه مشتمل بر ۱۵ گونه و زیر گونه است که در اروپا و آسیا گسترش یافته است (Lu and Ahani, 2013). درختچه‌ای است خاردار و به ارتفاع ۱ تا ۶ متر که به حالت وحشی وجود دارد. انتشار این درختچه در اروپا و آسیای غربی و مرکزی است و تا غرب چین و شمال غرب هیمالیا پیش می‌رود و در ایران در ارتفاعات جنوبی البرز تا آذربایجان انتشار دارد و درموردی برای پرچین باغ‌ها نیز به‌کار می‌رود (آهنی، ۱۴۰۰). به طور طبیعی و وحشی در روسیه، چین، قفقاز، سبیری و عمدتاً در امتداد سواحل دریایی یافت می‌شوند. به شکل درختچه رشد می‌کند. درختچه سنجد تلخ به عنوان یک گونه بومی

مناطق ایران-تورانی خزان کننده، مقاوم به سرما و خشکی گیاه دارویی و تثبیت کننده ازت و یک گونه پیشاهنگ جنگلی مناسب برای کاشت در مناطق خشک و نیمه خشک است (آهنی، ۱۳۹۶).

میوه سنجد تلخ گرد است (قطر ۵ تا ۷ سانتی متر) اما ممکن است در بعضی موارد بیضی هم باشد. رنگ میوه اول سبز کم رنگ که در موقع رسیدن به وقت ماه سپتامبر (پائیز) طلایی می‌شوند. میوه‌ها یک پوست نرم دارند که پوشیده از آبمیوه و یک دانه بیضی سفت و ریز است. کاروتنوئیدها مسئول رنگ میوه هستند. رنگ میوه زرد- نارنجی با برگ‌های دراز و باریک، نوک تیز و به طول ۵ تا ۶ و به عرض یک سانتی متر است. سطح فوقانی پهنک برگ‌های آن به رنگ سبز خاکستری ولی سطح تحتانی آنها نقره‌ای و پوشیده از فلس‌های مایل به خرمایی است. خارها به طول ۲ تا ۷ سانتی متر است و گلها که در اوایل بهار می‌رویند به رنگ سبز مایل به قهوه‌ای بوده و بر دو نوع نر و ماده هستند (شکل ۱) (آهنی، ۱۴۰۰). گرده افشانی به طور وسیع به باد وابسته است. گل‌های ماده و نر شیرین نیستند تا باعث جلب حشرات باشند (Singh and Sharma, 2022). از نظر اکولوژیکی جهت احیای زمین و بهبود زیستگاه حیات وحش کاشته می‌شوند.



شکل (۱) نمونه هر بار یوم گیاه سنجد تلخ جمع آوری شده از استان آذربایجان غربی (منبع عکس: نویسنده، ۱۳۹۶)

- متابولیت‌های ثانویه

متابولیت‌های ثانویه ترکیبات آلی هستند که مستقیماً در مراحل رشد و نمو یا تولید مثل یک ارگانیسم زنده شرکت نمی‌کنند. در طی سالیان طولانی، بشریت از این ویژگی در گیاهان دارویی در صنایع مختلفی هم‌چون صنعتی، دارویی، بهداشتی و بهره‌جسته است. برخلاف متابولیت‌های اولیه، هم‌چون کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک، نبود متابولیت‌های ثانویه به مرگ فوری موجود منجر نمی‌شود، اما ممکن است در دراز مدت سبب اختلال در بقای موجود زنده، باروری یا ویژگی‌های ظاهری آن گردد یا ممکن است هیچ تغییر مشهودی را سبب نشود.

این ترکیبات غالباً نقش مهمی را در سیستم دفاعی گیاهان در مقابل گیاه‌خواری و دیگر سیستم‌های دفاعی بین گونه‌ها بازی می‌کنند. از آنجا که گیاهان متحرک نیستند، با درجه زیادی از انعطاف پذیری فیزیولوژیکی برای انطباق با شرایط خارجی در حال نوسان تکامل یافته‌اند. علاوه بر این، بسیاری از گونه‌های گیاهی برای تولیدمثل جنسی و پراکندگی بذر به حیوانات وابسته هستند. از جمله پاسخ‌های تطبیقی گیاهان به تنش‌های محیطی، توانایی سنتز انواع زیادی از این نوع ترکیبات شیمیایی است.

یافته‌های پژوهش

واضح است که سنجد تلخ به خاطر پتانسیل درمانی و دارویی بسیار زیاد، گیاه بسیار مهمی است (Suryakumar & Gupta, 2011). ترکیبات شیمیایی سنجد تلخ به مقدار و کیفیت میوه‌ها و موقعیتی که گیاه رشد می‌کند از جمله اقلیم، اندازه میوه، میزان رسیدگی میوه، فرآیند و میزان رشد محصول بستگی دارد. محیط به‌طور چشمگیری در ترکیبات شیمیایی، کیفیت میوه و میزان آنها تاثیر می‌گذارد (Couplou and Coppens, 2009). سنجد تلخ سرشار از ویتامین‌ها، مواد معدنی آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، اسیدهای چرب ۳ و ۶ و پروتئین‌هاست. همه قسمت‌های این گیاه منبع خوبی از ماده فعال بیولوژیکی مثل ویتامین‌ها (ریبوفلاوین، اسید فولیک)، کاروتنوئیدها (لایکوپن، کاروتن آلفا، بتا و ۸) فیتوسترول‌ها (ارگوسترول، لنسترول و امپرن‌ها) اسیدهای ارگانیک (اسید مالیک و اسید زالیگ)، اسیدهای چرب غیراشباع چند گانه و امینو اسیدهای ضروری است. ترکیبات اسیدهای چرب در قسمت‌های مختلف گیاه متفاوت است. دانه گیاه سرشار از اسیدهای چرب با چند پیوند غیر اشباع (PUFA) در حالی که پوست و پالپ اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب تک اشباع نشده (MUFA) زیادی دارد (Zadernowski, et al., 1997). اسیدهای چرب غیراشباع ۸۵ درصد از روغن میوه را شامل می‌شود و پالمیتیک اسید عنصر اصلی روغن پوست میوه است (عبداللهی و آهنی، ۲۰۲۳). در تحقیقاتی که بر روی انسان‌ها انجام گرفته با خوردن فقط یک قاشق غذاخوری از پوره میوه این گیاه، بدن انسان ۲۵ درصد ویتامین C، ۱۵ درصد ویتامین E، ۶ درصد ویتامین A، و انواع آنتی‌اکسیدان‌ها شامل فلاونوئیدها، کاروتنوئیدها همچنین استرول‌های گیاهی و اسید چرب امگا-۷ دریافت می‌کند (Zeb, 2004). در سال‌های اخیر نقش و اثرات سودمند آنتی‌اکسیدان‌ها در مقابل بسیاری از بیماری‌ها توجه زیادی رو به خود جلب کرده است. در بین آنتی‌اکسیدان‌ها، آنتی‌اکسیدانی که مهارکننده رادیکال آزاد می‌باشد نسبت به سایر آنتی‌اکسیدان‌ها اهمیت بیشتری دارد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۳). مطالعات اخیر نشان می‌دهد که فنولیکها، ایزورامنتین ۳ گلوکوزید، ایزورامنتین ۳ روتینوزاید فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی مهم و قدرتمندی دارند (Khan et al., 2014).

جدول (۱) میزان ترکیبات بیوشیمیایی گوشت میوه سنجد تلخ (Singh and Sharma, 2022)

پارامترها	میزان ترکیبات	پارامترها	میزان ترکیبات
کل مایع محلول	۱۴/۴	پروتئین خام (درصد)	۲/۶۴
ویتامین ث	۲۰۰-۲۵۰۰	آهن (میلی گرم)	۱۱/۷
ویتامین ب ۱ (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)	۲/۷	سدیم (میلی گرم)	۴۱/۲
قند کل (درصد)	۱۰/۰۳	پتاسیم (میلی گرم)	۱۵۰۰
کربوهیدرات کل (درصد)	۲۰/۵	کلسیم (میلی گرم)	۳۸۳
فیبر خام (درصد)	۳/۵۴	ویتامین ب ۲ (میلی گرم)	۶/۲

پروانتوسیانیدین قوی‌ترین آنتی‌اکسیدان طبیعی است. توانایی آنتی‌اکسیدانی بالای فنولیک بخش جداشده از شاخه‌های نرم سنجد تلخ مربوط به حضور پروانتاسیانیدین و کاتچین (یک نوع فنل و آنتی‌اکسیدان طبیعی و متابولیت ثانویه گیاه) است. همانطور که می‌دانیم پوسته دانه میوه‌ها به عنوان قسمت‌های غیرخوراکی در طول فرایند برداشته می‌شوند. اما پوست و دانه مواد مغذی بیشتر نسبت به آب میوه دارند. متابولیسم مغذی در پوست، آب میوه و دانه‌های گونه سنجد تلخ وحشی توسط Wang و همکاران (۲۰۱۹) با استفاده از کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا به همراه طیف سنجی جرمی چهار قطبی تجزیه و تحلیل شد. در مجموع ۴۵۶ متابولیت یافت شد منحصر ۶۴ متابولیت در پوست، ۵۵ مورد در آب میوه و ۱۳۰ متابولیت در دانه‌ها مشاهده شد. فلاونوئیدها، پیورین‌ها، نوکلئوئید و رزوراترول یک ترکیب آنتی‌اکسیدانی در طی فرایند خارج شد. بدان معنی که فقط قسمت مغذی آب میوه در زندگی روزمره ما می‌توانست مصرف شود. Wang و همکاران (۲۰۲۰) پیشنهاد کردند که دانه‌ها و پوست باید به نسبت معینی در طی فرایند به منظور فراهم کردن مواد مغذی بیشتر از سنجد تلخ به آب میوه اضافه شود. گونه *Hippophae rhamnoides* نسبت به گونه‌های دیگر سطح

بالایی از ویتامین‌های E در روغن دانه آن مشاهده شده است. N-توکوفرول فعال‌ترین شکل ویتامین E در انسان که آنتی اکسیدان بیولوژیکی قدرتمندی دارد. برای زیر گونه *Moglolica* از آلتای (Altai) میزان ۱۰۴۶ میلی گرم در صد گرم N-توکوفرول در روغن میوه گزارش شده است. میزان پروتئین در میوه‌های تازه ۲۰۱-۳۰۴ درصد در دانه‌ها ۱۸-۳۳ درصد است. روغن سنجد تلخ با ارزش‌ترین محصول این گیاه است مقدار کلی آن از ۲ تا ۴ درصد در گوشت میوه در دانه ۸ تا ۱۶ درصد متغییر است (عبداللهی و آهنی، ۱۴۰۱). مخلوط بعضی از روغن‌ها مثل روغن زیتون با سنجد تلخ می‌تواند اثر آن را تقویت و به‌عنوان انرژی‌زا عمل کرده و خاصیت و فعالیت آن را افزایش دهد (Edraki et al., 2014). برطبق تحقیقات انجام شده، پتاسیم فراوان‌ترین عنصر در میوه و آب میوه سنجد تلخ است. ایزورامنتین در آب میوه ۰/۱ درصد و در میوه خشک ۰/۶ درصد و در میوه تازه ۱-۱۰ میلی گرم در هر گرم و در برگ‌های خشک شده بدون حرارت دیدن ۰/۸۳ تا ۲ درصد وجود دارد (Singh and Sharma, 2022). برگ‌های سنجد تلخ در مقایسه با گیاهان و گونه‌های دیگر سرشار از منبع پروتئین و آهن است و می‌تواند جایگزین این عناصر در رژیم غذایی انسان باشد (Jaroszewska, 2016). در برگ‌های سنجد تلخ مقدار زیادی پلی فنول از جمله تانن (۱۰-۱۲ درصد) موجود است. تانن موجود در آن منبع مهمی از داروهای ضد ویروسی است (عبداللهی و آهنی، ۱۴۰۱) گزارش شده است که برگ‌ها منبع غنی از آنتی اکسیدان‌های مهم است، برگ‌ها شامل مواد مغذی و بیواکتیو که شامل فلاونوئیدها، کاروتنوئیدها، استرول‌های آزاد و تری‌ترین‌ها و ایزوپرن‌ها است (Suryakumar & Gupta, 2011). این گیاه بیش از ۱۹۰ ترکیب مواد مؤثره و عناصر فعال دارد. متابولیت‌های ثانویه یا مواد مؤثره گیاه در جدول ۲ آمده است.

جدول (۲) متابولیت‌های ثانویه یا مواد مؤثره گیاه

مقدار (در هر صد گرم)	مواد مؤثره
۲۷۵ میلی گرم	ویتامین C
IU۴۳۲/۴	ویتامین A
۳/۵۴ میلی گرم	ویتامین E
۱/۴۵	ریبوفلاوین
۶۸/۴	نیاسین
۰/۸۵	ویتامین B5
۱/۱۲	ویتامین B6
۵/۴	ویتامین B2
۶۴۷/۲	پتاسیم
۱۷۶/۶	کلسیم
۳۰/۹	آهن
۲۲/۵	منیزیم
۸۴/۲	فسفر
۴۱۴/۲	سدیم
۱/۴	زینک
۰/۷	مس
۰/۵۳	سلنیوم
۴/۷	کاروتنوئید
۱/۶۶ (در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه سنجد)	اسکوربیک
۲/۹۴ (در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه سنجد)	کوئینیک
۸/۸۴ (در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب میوه سنجد)	مالیک

- مصارف

سنجد تلخ برای قرن‌ها در آسیا به عنوان داروی سنتی برای جلوگیری از بیماری‌های مختلف استفاده شده است. یکی از منابع زیستی حیاتی که مردم برای سوخت، خوراک دام، غذا، دارو استفاده می‌کردند. در آسیای مرکزی در منطقه پامیر تاجیکستان و افغانستان مردم محلی از میوه آن برای درمان فشارخون و تصفیه سیستم گوارشی استفاده می‌کردند. روغن استخراج شده از میوه آن برای درمان گاستریت (ورم معده)، بیماری‌های دهانه رحم و التهاب اندام‌های تناسلی به‌علاوه از دمنوش و جوشانده آن برای درمان بیماری‌های پوستی استفاده می‌کردند. هر قسمت گیاه مثل میوه، شاخه‌های کوچک، برگ و ریشه به‌عنوان منبع دارویی و غذایی سالم و حفاظت‌کننده طبیعی پوست در اروپا و آسیا استفاده می‌شد (Suryakumar & Gupta, 2011) در مناطقی از روسیه و هیمالیای هندوستان برای درمان بیماری‌های پوستی، یرقان، آسم، درمان بیماری‌های روده و معده به‌عنوان ملین و برای درمان روماتیسم استفاده می‌شد. گوشت میوه به دلیل داشتن رنگدانه برای رنگرزی کاموا و پارچه‌های پشمی، شاخه‌ها به عنوان هیزم و برگ‌ها به‌صورت خشک به‌عنوان چای سبز برای درمان درد و ضعف بدن و به دلیل داشتن پروتئین زیاد به عنوان خوراک دام توسط قبایل بومی استفاده می‌شد (Singh & Sharma, 2022).

جدول (۳) کاربرد بخش‌های مختلف گیاه

بخش های گیاه	کاربرد
ریشه	سوخت، تثبیت نیتروژن با داشتن باکتری فرانکیا، حفاظت از فرسایش خاک
پوست درخت	کاربرد خانگی و دارویی
برگ	دارویی، چای، خوراک دام، علوفه
آب میوه	نوشیدنی برای ورزشکاران، نوشیدنی‌های سالم، غذا، انواع شراب‌ها
روغن	دارویی، تغذیه‌ای و خانگی
تفاله میوه	خوراک دام، رنگ‌های خوراکی
روغن دانه	دارویی، غذا، خانگی
خمیر دانه	غذا، دارو، خوراک دام
شاخه	سوخت، حصار زمین، علوفه

- خواص دارویی و درمانی

مطالعات زیاد در مورد ترکیبات شیمیایی اندام‌های مختلف سنجد تلخ نشان داده است که این گیاه منبع زیادی از ویتامین‌ها، ترکیبات فنولیک، آمینو اسیدها، اسیدهای چرب، عناصر ریزمغذی و درشت مغذی است. فنولیک‌ها و فلاونوئیدها، ایزورامنتین ۳ روتینوزاید موجود در سنجد تلخ توانایی فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضد تکثیر سلول‌های سرطانی و تومور دارند (Guo et al., 2017). سنجد تلخ یبوست را درمان می‌کند. دندان‌های سالم را تقویت و خواص ضد آکنه و ضد پیری دارد و در کاهش وزن موثر است. روغن استخراج شده از میوه سنجد تلخ حاوی اسید چرب امگا (اسید پالمیتیک) است که خاصیت درمانی بالقوه‌ای در درمان بیماری‌ها دارد و باعث پیشگیری از ذخیره چربی در بدن می‌شود (Pavlovic, 2016). مطالعاتی که روی ۱۲ مرد در یک دوره چهار هفته‌ای انجام شده تاثیر روغن سنجد تلخ بر تجمع پلاکتی خون بررسی شده و دانشمندان فنلاندی و بریتانیایی دریافتند که محلول خوراکی سنجد تلخ با کاهش لخته خون در مردان که یک عامل خطر در بیماری‌های قلبی و عروقی است با کاهش چربی خون مرتبط است (Gina, 2011). اسیدهای چرب غیراشباع ۸۵ درصد از روغن میوه را تشکیل می‌دهند. پالمیتیک اسید عنصر اصلی روغن پوست میوه است و عصاره آن برای محصولات پوستی و ضد چروک توصیه می‌شود (عبداللهی و آهنی، ۱۴۰۱). استخراج روغن سنجد تلخ از بخش دانه ۵-۶ درصد و ۳-۵ درصد از قسمت نرم میوه با روش CO₂ گزارش شده است آب میوه سنجد تلخ سرشار از آمینو اسیدهای آزاد است و ۱۸ نوع آن که در آب میوه یافت شده برای بدن انسان ضروری و خاصیت افزایش ایمنی بدن و حفاظت قلبی دارد (Singh and Sharma, 2022).

برگ‌های سنجد تلخ خاصیت محافظ سلولی، تعدیل‌کننده سیستم ایمنی بدن و فعالیت آنتی‌اکسیدانی دارد. چای سنجد تلخ خاصیت ضد چاقی، آرمیوه آن افزایش HDL و روغن خاصیت بهبود و جلوگیری از تجمع پلاکت خون، ضد بیماری‌های قلبی و عروقی دارد. کوارستین و رزوراترول فقط در دانه‌های سنجد تلخ وجود دارد. کوارستین تاثیر مهم آنتی‌اکسیدانی و ضد التهاب دارد و باعث جلوگیری از بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شود. از فعالیت اکسید H (P) NADC و استرس اکسیداتیو با کاهش میزان P47Phox با پاکسازی اکسیژن رادیکال‌های آزاد و افزایش فراهم زیستی اکسید نیتریک باعث کاهش اختلال اندوتلیال عروقی و فشار خون می‌شود. رزوراترول باعث کاهش استرس اکسیداتیو و اختلال میتوکندری و در نتیجه از بیماری‌های قلبی و عروقی پیشگیری می‌کند. همچنین در مطالعات مختلف تاثیر سنجد تلخ خالص بر ریسک بیماری‌های قلبی و عروقی در بیماران با کلسترول خونی زیاد ۳۰ گرم از پوره میوه‌های فریزری بدون دانه با مصرف آن سه بار در روز بعد از غذا مشاهده شد میوه خشک همراه با مقداری از برگ آن در دزهای ۲۰۰-۵۰۰ میلی گرم در روز در حالی که روغن آن ۲۰۰-۵۰۰ میلی گرم در روز به صورت ژلاتین، مایع محلول و کپسول‌ها مصرف می‌شود. میوه و محصولات آن خاصیت زیاد در پیشگیری از بیماری‌ها دارد. فیتواسترول‌ها از جمله سیتوسترول‌ها سطح چربی خون را پایین می‌آورند، همچنین اسید پالمیتولیک و لینولئیک اسیدهای غیر اشباع هستند، این اسیدهای چرب ضروری به تسکین آگزمای مزمن، درمان درماتیت و حفظ سلامتی پوست کمک می‌کنند. اسیدهای چرب سرشار از توکوفرول‌ها، کاروتنوئیدها و ویتامین‌ها هستند که خواص ضد جهشی زایی دارند. در درمان سوختگی و خشکی پوست، بهبود زخم پوست، پیشگیری و درمان زخم معده کاربرد دارند (Gina, 2011).

چای سنجد تلخ با نسبت مساوی مخلوط میوه و برگ آن یا فقط برگ به عنوان بزرگ‌ترین مکمل کاهش وزن توصیه شده است. تحقیقات زیادی مبنی بر تاثیر سنجد تلخ با مصرف روغن، میوه و برگ آن برای کمک به بیماران برای تحمل درمان بیماری‌های سرطان و عوارض آن، درمان طولانی مدت برای کاهش ریسک قلبی-عروقی، درمان گاستریت و زخم معده، درمان موضعی و داخلی برای اختلال و بیماری‌های پوستی، عامل حفاظت کبد و درمان برای سیروز کبدی وجود دارد (Zeb, 2004). در مطالعاتی که انجام شده میزان آهن در برگ سنجد تلخ (۱۷۷/۸ mg kg-1DM) یک و نیم برابر بیشتر از تمشک و توت سیاه و ۶ بار بیشتر از توت بومی امریکایی است (Jaroszevska, 2016). زینک بر سیستم ایمنی بدن و ترمیم زخم اثر می‌گذارد، به رشد بدن در طول بارداری، کودکی و بزرگسالی کمک می‌کند (Fraga, 2005). نتایج بررسی خاصیت حفاظت کبدی عصاره برگ سنجد تلخ در موش‌های ویستار که دیابت القا می‌شود با استریتوزوسین داشتند، نشان داد ۱۰۰ میلی گرم بر هر کیلوگرم وزن بدن به طور چشمگیری میزان الکالین فسفات (ALP)، آلانین آمینو ترانسفر (ALT)، اسپاراتات آمینو ترانسفراز (ASL) و پروستاتیک اسی فسفاتاز (ACP) را نسبت به موش‌هایی که دیابت کنترل شده نداشتند کاهش داد (Khajuria et al., 2018). افزایش هر کدام از این آنزیم‌ها نشان دهنده اختلال و مشکلاتی در بدن است.

تجاری سازی سنجد تلخ

- محصولات سنجد تلخ از نظر تجاری

واضح است که سنجد تلخ به دلیل پتانسیل درمانی و دارویی بسیار زیاد گیاه بسیار مهمی است (Suryakumar, Guptha., 2011). در مطالعات اخیر زیست توده در تمامی قسمت‌های درخت از جمله دسته‌هایی از مواد فعال بیولوژیکی، ترکیبات ارگانیک و اخیراً ۱۹ نوع عناصر میکرو شناخته شده است. این ترکیبات زیست توده سنجد تلخ مواد خامی را برای شاخه‌های مختلف صنعت نوید بخش ساخته است (Janceva et al., 2022). این گونه اخیراً در قسمت‌های مختلف جهان کاشته می‌شود. کشور چین بزرگ‌ترین تولید کننده سنجد تلخ است. ۹۰ درصد در کشور چین، روسیه، اروپای شمالی و کانادا یافت می‌شود. بیش از ۱۰۰ گونه دورگه در سراسر دنیا وجود دارد. در حال حاضر بیش از ۴۰ کشور سنجد تلخ دارد. به طور کلی ۳۰۰ میلیون هکتار در جهان جنگل‌های سنجد تلخ پوشانده است. تولیدات تجاری بعد از ۸ سال کاشت شروع می‌شود. گونه‌های اصلاح شده ۱۰ تا ۱۵ تن در هکتار تحت شرایط مدیریتی گزارش شده است. بعد از ۸ سال در هر هکتار کشت حدود ۲۰ تا ۳۰ تن برگ‌های تازه می‌توان برداشت کرد. درختان ۸ ساله تقریباً ۵ کیلو برگ می‌دهند (Singh and Sharma, 2022) در کشور چین در ایالت شانگزی به طور گسترده به عنوان یک محصول تجاری کاشته می‌شود. تخمین زده می‌شود

که ۷۰ درصد ذخیره کلی کشور را تامین کند، برای تثبیت کردن خاک در مناطق کوهستانی کاشته می‌شود (Khan et al., 2014). سنجد تلخ با سیستم ریشه‌ای گسترده و جلوگیری از فرسایش و افزایش ۳-۴ درصد رطوبت خاک و ۲۰-۱۰ درصد رطوبت هوا باعث حفظ منابع طبیعی می‌شود. در حال حاضر ۲۰۰ محصول از سنجد تلخ فرآوری می‌شود (Guo et al., 2017). به‌طور معمول، فرایند برداشت محصول در پاییز شروع می‌شود اما در صورت عدم برداشت در طول زمستان روی شاخه می‌مانند. سنجد تلخ در گذشته فقط به‌صورت میوه تازه و چای در رژیم غذایی استفاده می‌شد. با توسعه فرآوری غذایی، شکل‌های مختلف سنجد تلخ از جمله آب میوه، مربا، پوره، شراب و ... قابل دسترس است. محصولات بهداشتی مانند لوازم آرایش، انواع لوسیون‌ها، صابون، شامپو، ژل، نرم کننده، کرم ضد آفتاب و محصولات غذایی و دارویی مثل مکمل ویتامین، کپسول‌های روغن، پودر و شربت در بازار ارائه می‌شود.

هزاران محصولات تجاری محتوی سنجد تلخ در کشورهای مختلف از جمله چین، هند، ایالات متحده آمریکا و کشورهای اروپایی مثل آلمان و هلند قابل دسترس هستند. سنجد تلخ سرشار از ویتامین‌های B1, C, B2, A, K است. وجود ویتامین‌های زیاد باعث شده که برای نوشیدنی‌های مغذی غیرالکلی مناسب باشد. میوه بخش عمده گیاه است که مصرف خوراکی دارد. در حال حاضر آب میوه سنجد تلخ از نظر تجاری حائز اهمیت است. میوه سنجد تلخ علاوه بر محصولات غذایی، به‌عنوان چاشنی هم استفاده می‌شود، در حال حاضر امکان دسترسی به مربای سنجد تلخ و سایر مواد غذایی به‌دلیل پتانسیل مکمل و دارو وجود دارد (Christaki, 2012). محصولات دیگر مثل ماست، پنیر و نوشیدنی‌هایی وجود دارند که با اضافه کردن میوه سنجد تلخ تولید می‌شوند. این گیاه برای کاشت در کنار آبراه‌ها برای تثبیت بیولوژیک معرفی شده است (Ahani et al., 2021).



شکل (۲) نمونه‌ای از محصولات غذایی و دارویی نمایشگاه چین ۲۰۱۸

بحث و نتیجه گیری

عدم حمایت دولت، عدم آشنایی مردم با این محصول از مشکلات توسعه سنجد تلخ در ایران است. در حالی که با توسعه این گونه با ارزش می‌توان به اقتصاد کشاورزی کمک شایانی کرد. با توسعه کشت این گونه می‌توان به درآمد کشاورزان کمک کرد. عدم آموزش لازم کشاورزان و مهمتر از همه عدم پشتیبانی دولت در توسعه گونه موردنظر و عدم ترویج کشت آن با وجود سابقه درخشان فعالیت‌های مختلف سایر دانشمندان در سراسر جهان برای این گیاه از مشکلات عدیده کشور ما است. سنجد تلخ قابلیت توسعه در تمامی مناطق کشور را دارد و نیاز به آگاهی‌افزایی مردم جهت کاشت و توسعه آن دارد. امنیت غذایی در میان تولیدکنندگان اصلی مواد غذایی کشور

(کشاورزان) در وضعیت بحرانی قرار دارد. پیشنهاد می‌شود دانشگاه علوم پزشکی (معاونت غذا و دارو و دانشکده طب ایرانی و مکمل)، جهاد کشاورزی و شهرداری‌ها طرح‌های مطالعاتی و اجرایی تولید مواد غذایی نظیر آب میوه و دمنوش و مواد دارویی و غیره با همکاری متخصصین سنجد تلخ را اجرایی نمایند. در سال ۲۰۲۳ برای سومین بار نویسنده این مقاله به عنوان نماینده ایران در کنفرانس اتحادیه جهانی سنجد تلخ (ISA) در کشور یونان سخنرانی داشتند و با نمونه محصولات در نمایشگاه بیشتر آشنا شدند و از مزارع این گیاه در یونان و آلمان بازدید کردند.

منابع

- آهنی، ح، جلیلونند، ح، واعظی ج، ساداتی ا، ۱۳۹۶، تأثیر تنش خشکی روی ریخت‌شناسی نهال سنجد تلخ (*Elaeagnus rhamnoides* A. Nelson (L.))، حفاظت زیست بوم گیاهان، ۱۱(۵): ۱۹۱-۲۰۴.
- جوانشیر، ک، ۱۳۵۵. اطلس گیاهان چوبی ایران. انجمن ملی حفاظت منابع طبیعی و محیط انسانی، ۱۶۳ صفحه.
- آهنی، ح، کریم پور ف، پیکر ا، ۱۳۹۹. گیاه دارویی و حیرت انگیز خولان، انتشارات اساتید دانشگاه. ۱۸۴ صفحه.
- حسینی س، قراچورلو م، گیائی طرزی ب، قوامی م، ۱۳۹۳. مروری بر روش‌های تعیین ظرفیت آنتی اکسیدانی اساس واکنش، روش کار، نقاط قوت و ضعف. علوم غذایی و تغذیه ۱۱(۴): ۸۹-۱۱۱.
- عبداللهی پ، آهنی ح، ۱۴۰۱. سنجد تلخ از منظر صنایع غذایی و دارویی، ششمین همایش بین‌المللی مطالعات میان رشته‌ای در صنایع غذایی و علوم تغذیه ایران
- Ahani, H, Shahidi, E., Yosefi Moghaddam, E., 2021, Plantation of Seabuckthorn Economical Plant in Waterway Mitting. online margin is the important role in technical system of water erosion decreasing. online 1(2):1-11.
- Chuangyun Way. Menglin Li. Hang Zhang. Lijuan Zhao. Zhixin Mu. Meixia Wang. Jianhua Zhang. Yan Deny. Li Zhae, 2020. Comparison of Metabolites in Juice Seed and Peel of Seabuckthorn (*H. L. subsp.* Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology, 29(20):305-313
- Christaki, E. 2012, Hippophae rhamnoides L.(seabuckthorn :a potential source of nutraceutical .Food and Public Health.2(3).69-72.
- Couploa, F.& Coppens, Y. 2009 , Le regal vegetal :plantes sauvages comestibles. Paris Sang de la Terre
- Damian, C., Leahu, A., Orogian ,M., Avramiuc,M., Carpiuc, N. 2013.Antioxidant activity in Extractoin of Seabuckthorn. Lucrari Stintififice- Seria Zootehnie.60,151-154.
- Edraki,M., Akbarzadeh, A., Hosseinzadeh m., Tanideh ,N., SAlehi , A., Koohi-Hosseini. Abedi., O, 2014. Healing effect of seabuckthorn, olive oil and their mixture on full-thickness burn wounds. world. plast. surgury.27(7),317-23.
- Fraga, C. G. 2005. Relevance, essentiality and toxicity of trace elements in human health. Molecular Aspects of Medicine 26:235-244.
- Gina M. 2011, P &M technologies innovations in pleat science and technology. Ideas, Technologies and Resources for small Business in Non-Timber forest products & services.
- Guo XF., Yang B., Cai W, and Li D., 2017. Effect of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) on blood lipid profiles: A systematic review and meta-analysis from 11 independent randomized controlled trials. Trends in Food Science and Technology. 61:1-10.
- Jaroszewska A., 2016. The Nutritional Value of Selected Berry Species Wroletta Biel.
- Janceva, S., Andersonne, A., Lauberte L., Bikovens O., Nikolajeva V., Jashina, L., Zaharova, N., Telysheva, G., Senkovs, M, Rieksts, G, Krasilnikova, J, 2022, Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) Waste Biomass after Harvesting as a source of Valuable Biologically active Compounds with Nutraceutical and Antibacterial Potential, 11(5), 642.
- Karaviedde, L. et al. 2008, Traditional Herbal Medicine: a guide to their safer use. London: Hammersmith.
- Khan A., Manna K., Chinchubose., Das DK., Sinha M., Kesh SB, and et al., 2014. Seabuckthron (*Hippophae rhamnoides* L.) leaf extract ameliorates the gamma radiation mediated DNA damage and hepatic alterations. Indian journal of experimental biology. 52(10):952-64.

- Khajuria P., Raghuwanshi P., Rastogi A., Koul A.L., Zargar R., Kour S. 2018. Hepatoprotective effect of seabuckthorn leaf extract in streptozotocin induced diabetes mellitus in Wistar rats. *Indian Journal of Animal Research*. 52(12): 1745-1750.
- Pavlovic, N., ValekLeodic, Mi Skulin, Mislava C, Joki C, S. 2016. Supercritical co2 Extraction of Seabuckthorn. Suryakumar G., Gupta A, 2011: Medicinal and Therapeutic Potential of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) *Journal of Ethnopharmacology*, 138268-27
- Singh S., Sharma P. C., 2022. Gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS) profiling reveals substantial metabolome diversity in seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries originating from different geographical regions in the Indian Himalayas, 33(2): 214-225.
- Wang Ch., Lei, M., Zhang H, Zhao L., 2020. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology* 29, 305–313
- Zadernowski R., Nowak- Polakowsk H, Lossow, B., Nesterowicz, J., 1997. Seabuckthorn lipids. *J. food lipids*. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4522.1997.tb00090.x>
- Zeb A., 2004, Important Therapeutic uses of Sea Buckthorn (*Hippophae*): A Review *Journal of Biological Sciences* 4(5):681-693.
- Lu R, Ahani H. 2013. The Genetic Resources of *Hippophae* genus and its utilization, *Adv. Agri. Biol.* 1(2), 27-31 ©PSCI Publications. *Advance in Agriculture and Biology* www.pscipub.com/AAB.