

اندازه‌گیری سالیسین پوست و برگ درختان بید (*Salix alba* L.) به روش اسپکتروفتومتری در استان گیلان

- جواد ترکمن، استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان
- حسن پوربابایی، استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان
- شهره سیام، مربی دانشکده علوم پایه دانشگاه گیلان

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۴

Email: j_torkaman@yahoo.com

چکیده

این تحقیق، به منظور بررسی کمی مواد استخراجی و ماده سالیسین پوست و برگ درختان بید در سه منطقه رویشگاهی آق اولر، دیلمان و خشک‌بیجار استان گیلان صورت گرفته است. پس از نمونه برداری صحرائی و خشک کردن پوست و برگ، برای تعیین میزان مواد استخراجی محلول در استن، الکل و آب بطور مجزا، از روش استاندارد شماره ۸۸-۲۰۴ om آئین نامه TAPPI و برای اندازه‌گیری ماده سالیسین هریک از اندام‌ها نیز از روش اسپکتروفتومتری استفاده شده است. تجزیه و تحلیل آماری نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS در دو سطح احتمال ۵ درصد نشان داد که منطقه رویشگاهی بر هر دو فاکتور راندمان مواد استخراجی و مقدار سالیسین اندام‌های پوست و برگ موثر است. بطوریکه به ترتیب در سه منطقه آق اولر، دیلمان و خشک‌بیجار این مقادیر کاهش یافته است. همچنین تجزیه و تحلیل آماری نتایج نشان داد که بطور متوسط مقدار مواد مستخرج، بین برگ و پوست به ترتیب ۲۹/۷۴ و ۱۳/۰۳ درصد است. میزان متوسط سالیسین برگ و پوست درختان بید به ترتیب ۸/۶۴ درصد و ۷/۳۶ درصد است. که از نظر آماری بین آن دو اختلاف معنی‌داری وجود ندارد که نشان دهنده ثابت بودن مقدار سالیسین در برگ و پوست یک درخت است.

کلمات کلیدی: درختان بید، سالیسین، اسپکتروفتومتری، آق اولر، دیلمان، خشک‌بیجار

Pajouhesh & Sazandegi No 72 pp: 97-102

Measurement of salicin in bark and leaf of white willow (*Salix alba* L.) with spectrophotometric method in Gilan province

By: J. Torkaman and H. Porbabaei, Asst. Prof, University. of Gilan, Somehsara, Gilan, Iran. S. Seyam. Staff Member, Faculty of Science, University. of Gilan

This investigation is done to study quantity of salicin and extractive materials in bark and leaf of white willow in the region of Agevlar, Daylaman and Khoshkebijar in Gilan province. After field sampling and bark drying, extraction was done according to TAPPI standard (T_{204om-88}) by using acetone, ethanol and water solutions. Spectrophotometric method was used for measuring of salicin. Data was statistically analysed with SPSS software in levels of 1 and 5%. Results have shown that regions effect on extractive materials and salicin quantity in both bark and leaf, as these values

reduce in Agevlar, Daylaman and Khoshkebijar respectively. The mean of extractive materials in bark and leaf are 13/03% and 29/74% respectively. The mean of salicin in bark and leaf of white willow are 7/36% and 8/64% respectively that there is not statistically a significant difference between them. This truth explained that the quantity of salicin in a tree bark and leaf are constant.

Keywords: White Willow tree, Salicin, Spectrophotometry, Agevlar, Daylaman, Khoshkebijar

مقدمه

مطالعات علمی که در مراکز تحقیقات بین‌المللی در مورد بید سفید یا فک به عمل آمده نشان می‌دهد که بیش از ۲۵۰۰ سال قبل، یعنی تقریباً ۵۰۰ سال قبل از میلاد، پزشکان چینی جهت درمان از پوست درخت بید برای تسکین درد استفاده می‌کردند. Hippocrates یونانی معروف به پدر علم پزشکی در حدود ۴۰۰ سال قبل از میلاد پیشنهاد کرد که جویدن پوست درخت بید تب را پائین و درد را کاهش می‌دهد. پانصد سال بعد از آن، پزشک دیگری بنام Dioscorides پوست درخت بید را جهت کاهش التهاب بیمارانش تجویز می‌کرد (۲). بطور کلی از قرن اول پس از میلاد پزشکان یونانی اولین گروه پزشکان اروپایی بودند که پوست بید را به عنوان مسکن درد و رفع التهاب تجویز می‌نمودند و پس از آن حکمای طب سنتی ایران برای موارد زیادی از جمله تسکین دردهای مفاصل و نقرس آن را به کار می‌بردند. متاسفانه در طی قرون وسطی پزشکان اروپایی فوائد کاربرد پوست درخت بید را از یاد بردند تا اینکه در قرن هفدهم حکیم گیاه درمانی انگلیسی به نام Nicholas Culpeper در یادداشت‌هایش می‌نویسد که پوست، برگ و بذر بید برای قطع خونریزی، رفع قی، آشفستگی، تحریک دفع ادرار، رفع زگیل، روشن نمودن پوست بدن و از بین بردن لکه‌های پوستی مفید است و جوشانده برگ‌های آن برای تسکین حرارت جنسی مفرط در مردان و زنان کاربرد دارد (۱).

تا زمان Culpeper از بید سفید در اروپا برای تسکین درد استفاده نمی‌شد ولی در اواسط قرن هیجدهم تحقیقات و تجربیات حکیم دیگری به نام Stone از آکسفورد نشان می‌دهد که عصاره پوست بید در مورد تب‌های نوبه (مالاریا) آثار مفیدی نشان می‌دهد که در یادداشت‌های Culpeper نیز به آن اشاره شده است. در سال ۱۷۶۳ انجمن رویال انگلستان گزارش موفقیت Stone در کاهش تب را با استفاده از پوست درخت بید منتشر کرد (۱۴). در سال ۱۸۲۸ شیمی‌دان‌های آلمانی ماده فعال پوست بید سفید را استخراج کردند و از آنجا که نام لاتین درخت بید Salix بود ترکیب جدید را سالیسین نامیدند. سالیسین گلیکوزیدی است به صورت پودر یا کریستال‌های سفید رنگ، که دارای فرمول مولکولی $C_{12}H_{18}O_7$ و وزن مولکولی ۲۸۶/۳ با نقطه ذوب ۱۶۴-۱۵۹ درجه سانتی‌گراد است و قابلیت انحلال در آب و الکل را دارد (۹). در سال ۱۸۳۱ Pagenstecher از تقطیر گل‌های اسپیره کوهی (*Spiraea salicifolia*) ماده‌ای به نام سالیسیل آلدئید را بدست آورد. در سال ۱۸۳۵ یک شیمیست آلمانی به نام Kal lowig از هیدرولیز قلیایی سالیسیل آلدئید، ماده سالیسیلیک اسید را به دست آورد. در سال ۱۸۳۸ یک شیمیست ایتالیایی Raffaele Pivia در اثر هیدرولیز سالیسین، گلوکز

و سالیسیل آلدئید را بدست آورد. اکسیداسیون بیشتر سالیسیل آلدئید باعث تبدیل آن به سالیسیلیک اسید می‌شود. در سال ۱۸۴۳ شیمیدان‌های فرانسوی و آمریکایی متیل سالیسیلات را از روغن برگ‌های گیاه *Gouthera Procumbens* استخراج کردند. این ماده امروزه کاربرد دارویی دارد. در سال ۱۸۵۳ از استراسبورگ Charles Gerhardt گروه OH سالیسیلیک اسید را با یک گروه استیل جایگزین کرد که این اولین سنتز استیل سالیسیلیک است که بعداً آن را اسپرین نامیدند. در سال ۱۸۵۹ Hermann Kolbe یک فرآیند بی‌زحمت و ارزان قیمت از سنتز سالیسیلیک اسید را ارائه داد. در سال ۱۸۹۳ یک شیمیست که در شرکت بایر آلمان کار می‌کرد به نام Haffman مجدداً واکنش استیل‌اسیونی را که اولین بار توسط Gerhardt انجام شده بود را تکرار کرد. پدر Haffman دارای درد مفاصل بود و این امر انگیزه‌ای شد تا این کار را دنبال کند، ماده سنتزی اسپرین (Aspirin) نامیده شد. که آن از کلمه *spir* و *acetyly* از نام لاتین اسپیره کوهی (*Spirea ulmaria*) گرفته شده است. این ماده تمام خواص سالیسیلیک اسید را داراست اما قدرت اسیدی آن کم و مزه نامناسب نمک سدیم را نیز ندارد. در اواسط قرن نوزدهم محققان در تحقیقات خود نشان دادند که *salicin* و *salicylic acid* هر دو برای کاهش تب، تسکین درد و رفع التهاب موثر هستند (۷). متاسفانه هر دو ماده در برخی موارد عوارض جانبی نظیر آشفستگی، اسهال، خونریزی معده و طنین در گوش و حتی مصرف زیادتر از حد مجاز آنها دارای عوارض وخیم تری نظیر فلج جهاز تنفسی و مرگ است. با توجه به عوارض فوق، شیمیدان‌ها ماده استیل سالیسیلیک اسید که همان اسپرین معروف و متداول است با استفاده از سالیسیلیک اسید که از گیاه اسپیره کوهی می‌گرفتند را اختراع نمودند (۲). هدف از اختراع اسپرین این بود که ترکیبی درست شود تا ضمن حفظ خواص شفا بخشی مفید سالیسیلیک اسید، سعی شود عوارض جانبی نامطلوب آن حداقل باشد و از آن تاریخ اسپرین به عنوان یک داروی بسیار معروف در اغلب موارد برای تسکین درد و کمک به انواع ناراحتی‌ها مصرف دارد. کارشناسان گیاه درمانی در اروپا و آمریکا در حال حاضر پوست بید سفید را برای رفع سردرد، کاهش تب، آرتروز و سایر انواع دردها و التهاب‌ها توصیه می‌نمایند. برخلاف نظر Culpeper، پوست بید سفید در کنترل مالاریا تاثیر قاطع ندارد ولی به هر حال شهرت خود را به عنوان اسپرین گیاهی حفظ کرده است و مقدار سالیسیلات آن از گیاه اسپیره کوهی بیشتر است. امروزه اسپرین یک داروی معمولی است اما کمتر از صد سال پیش، یک داروی فوق‌العاده و جدیدترین چیزی بود که می‌شد در مغازه‌ها به آن بر خورد کرد (۳).

در حال حاضر از مواد استخراجی پوست درخت بید در تهیه داروهای ذیل استفاده می‌شود.

شاخه های برگ دار آنها نمونه برداری شد.

روش اندازه گیری مواد استخراجی

اصطلاح مواد استخراجی دربرگیرنده ترکیبات متنوعی است که در پوست، چوب و برگ درختان وجود دارند و این ترکیبات را معمولاً با استفاده از حلال های قطبی و غیرقطبی می توان از اندام های مختلف درختان خارج نمود. مواد استخراجی موجود در اندام ها معمولاً از ترکیبات مختلفی تشکیل شده اند ولی این اختلاف عمدتاً کمی است و در اندام های یک گونه مشخص ترکیبات مشابه ای وجود دارد. در این پژوهش میزان مواد استخراجی برگ و پوست درخت بید براساس استاندارد شماره ۸۸-۴ om T_p آئین نامه TAPPI اندازه گیری شده است (۱۰). مطابق این روش مقدار ۵ گرم آرد پوست یا برگ در داخل کارتوش دستگاه سوکسله ریخته شده و سپس ۲۵۰ میلی لیتر از هریک از حلال های استن، الکل ۹۵ درجه و آب مقطر بطور مجزا در بالن ریخته و پس از وصل کردن آن به دستگاه سوکسله برروی گرمکن قرار داده می شود که اساس کار دستگاه براساس تبخیر و معیان پی در پی استوار است. مدت زمان استخراج بطور معمول ۳ ساعت است اما برای حلال آب بخاطر نقطه جوش بالا ۶ ساعت در نظر گرفته شده است. پس از انحلال کامل مواد استخراجی در هر سه حلال جهت جداسازی مواد محلول از حلال از دستگاه تبخیر در خلا در حرارت ۵۰ درجه سانتی گراد و خلا ۱۰ mm Hg استفاده شده است مواد باقیمانده در بالن پس از خشک شدن توزین و درصد وزنی آنها به صورت معادله ۱ - محاسبه شده است.

$$Y = \frac{A}{B} \times 100 \quad 1 - \text{معادله}$$

Y = راندمان مواد استخراجی (%)

A = وزن خشک مواد استخراجی هر سه حلال (گرم)

B = وزن خشک آرد پوست یا برگ (گرم)

روش اندازه گیری میزان سالیسین

در این آزمایش میزان سالیسین موجود در محلول استخراجی با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر مدل ۶۹۰ و مطابق قانون Beer Lamberts (۱۱) اندازه گیری شده است. طبق این قانون بین غلظت یک ماده و حداکثر جذب خوانده شده در دستگاه اسپکتروفتومتر رابطه ای وجود دارد. ماده سالیسیلیک اسید با کلروفوریک ایجاد کمپلکس های رنگی می کند که حداکثر جذب این کمپلکس رنگی در طول موج ۵۴۰ نانومتر بدست آمده است. برای آزمایش محلول ۱ درصد سالیسیلیک اسید و کلروفوریک در آب مقطر بطور جداگانه تهیه گردید. از ترکیب مقادیر مختلف محلول سالیسیلیک اسید با محلول کلروفوریک تغییر رنگهایی ایجاد می شود که جذب هر تغییر رنگ توسط دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شده است. با مشخص بودن مقادیر سالیسیلیک اسید و جذب خوانده شده رابطه ای بدست آمد که در حقیقت یک معادله رگرسیونی است. از این رابطه جهت اندازه گیری میزان سالیسین مواد استخراجی هریک از اندام های (برگ و پوست) درخت بید استفاده شده است. برای این منظور مقدار ۰/۱ گرم از مواد استخراجی هریک از اندام های درخت بید و ۰/۱ گرم کلروفوریک بطور جداگانه در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شده است. پس از مخلوط

آنتی میگرن

از عصاره هیدروالکلی گیاهانی نظیر پوست ساقه بید در تهیه قطره آنتی میگرن به عنوان پیشگیری کننده و برطرف کننده حملات میگرنی و سردردهای با منشأ عصبی استفاده می شود (۱۲).

مواد استخراجی پوست درخت بید

فرم تجارتي دارو به صورت کپسول از مواد استخراجی پوست درخت بید تهیه می شود که دارای ۱۵ درصد ماده سالیسین می باشد. مشابه استیل سالیسیک اسید عمل می کند منتها در بدن به آهستگی جذب و رها می شود. در بدن سالیسین به سالیسیلیک اسید تبدیل می شود. نحوه مصرف آن در دو وعده از روز و هر وعده یک کپسول می باشد. باید توجه داشت که از این دارو نباید به مدت طولانی استفاده کرد. همچنین برای کودکان و افرادی که مرض زخم معده دارند مناسب نمی باشد (۱۳).

ترموکات ها

از مواد استخراجی پوست درخت بید در ترکیب دارویی تحت عنوان Thermo cuts استفاده می شود. از این دارو جهت کاهش وزن استفاده می شود. این داروی خوراکی چربی بدن را می سوزاند و دارای مخلوط بی نظیری از ترکیبات جهت افزایش سوخت و ساز چربی بدن است. هدف این دارو بالا بردن فعالیت متابولیسمی بدن است. که طی تمرین های سخت ورزشی اسیدهای چرب انرژی مورد نیاز سلول های عضله بدن را تامین می کنند (۱۴).

هدف

کاربرد پوست درختان جنگلی نیازمند شناخت ترکیبات شیمیایی آن است آنچه که درخت بید را از درختان دیگر مجزا می کند وجود ماده سالیسین در ترکیبات شیمیایی آن است. لذا هدف این بررسی علاوه بردستیابی به راندمان استخراج و اندازه گیری میزان ماده سالیسین موجود در برگ و پوست درخت بید، سه منطقه رویشگاهی درخت بید در استان گیلان دیلمان، آق اولر و خشک بیجار نیز از نظر فاکتورهای مذکور مقایسه ای شده اند.

مواد و روش ها

در این بررسی مواد استخراجی پوست و برگ درخت بید توسط حلال های استن، الکل و آب استخراج شده است. جهت اندازه گیری میزان سالیسین به روش اسپکتروفتومتری از اسید سالیسیلیک و کلروفوریک استفاده شد.

نمونه برداری

پس از بررسی های مقدماتی مشخص شد در سه منطقه گیلان درختان زیادی از فک وجود دارد و این مناطق عبارتند از: الف) دیلمان سیاهکل با ارتفاع از سطح دریای ۱۴۵۰ متر و جهت جغرافیایی جنوب شرقی ب) آق اولر تالش با ارتفاع از سطح دریای ۱۰۴۰ متر و جهت جغرافیایی جنوب شرقی و ج) خشک بیجار با ارتفاع از سطح دریای ۳ متروشیب منطقه صفر بود. در منطقه دیلمان و آق اولر از هریک ۲۰ درخت و در منطقه خشک بیجار ۱۴ درخت بطور تصادفی از قطر های مختلف انتخاب شدند واز پوست و

$$Y = \text{مقدار جذب خوانده شده از روی دستگاه}$$

$$X = \text{غلظت سالیسیلیک اسید (میلی گرم)}$$

$r^2 =$ ضریب همبستگی

میانگین نتایج به‌دست آمده در مورد اندازه‌گیری درصد مواد استخراجی و میزان سالیسین اندام‌های پوست و برگ درخت بید در سه منطقه آق اولر، دیلمان و خشک بیچار در جدول ۱ و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری این نتایج در جدول شماره ۲ درج شده است. با توجه به شکل ۱ و تجزیه و تحلیل نتایج مشخص می‌شود که اثر مستقل منطقه بر راندمان مواد استخراجی پوست و برگ در سطوح ۱ و ۵ درصد معنی‌دار است. با توجه به شکل و جدول ۱ اختلاف راندمان مواد استخراجی برگ در منطقه آق اولر با دو منطقه دیلمان و خشک بیچار قابل توجه است و بین دو منطقه دیلمان و خشک بیچار تفاوت زیادی وجود ندارد. راندمان مواد استخراجی پوست به ترتیب در سه منطقه آق اولر، دیلمان و خشک بیچار کاهش نشان می‌دهد. زیرا عوامل فیزیولوژیکی و اقلیمی بر مقدار کمی و کیفی ترکیبات تشکیل دهنده اندام‌های یک گیاه موثر است (۸). بیشترین راندمان مواد استخراجی مربوط به برگ و پوست درخت بید در منطقه آق اولر به ترتیب ۳۷/۷۳ و ۱۷/۹۳ درصد است و کمترین میزان مربوط به برگ

کردن ۵ میلی لیتر از محلول استخراجی با ۵ میلی لیتر محلول کلروفریک، حجم نمونه با آب مقطر به ۲۵۰ میلی لیتر رسانده شده است. رنگ محلول در اثر تشکیل کمپلکس به آبی ارغوانی تبدیل شده که جذب آن در طول موج ۵۴۰ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر خوانده شد. سپس مقدار جذب خوانده شده را در معادله رگرسیونی بدست آمده قرار داده تا مقدار سالیسین محلول بدست آید.

تجزیه و تحلیل نتایج به کمک نرم افزار آماری SPSS در قالب طرح کاملاً تصادفی تحت آزمایش‌های فاکتوریل با دو عامل انجام شد. جهت مقایسه میانگین‌ها در سطوح ۱ و ۵ درصد از روش آزمونی دانکن استفاده شده است.

نتایج و بحث

همانطور که اشاره شد در برآورد میزان کمی سالیسین مواد استخراجی اندام‌های پوست و برگ درخت بید به روش اسپکتروفتومتری به معادله رگرسیونی (معادله شماره ۲) بدست آمده بین غلظت سالیسین و مقدار جذب دستگاه نیاز است.

$$Y = 0.154X + 0.18 \quad r^2 = 0.99$$

معادله (۲)

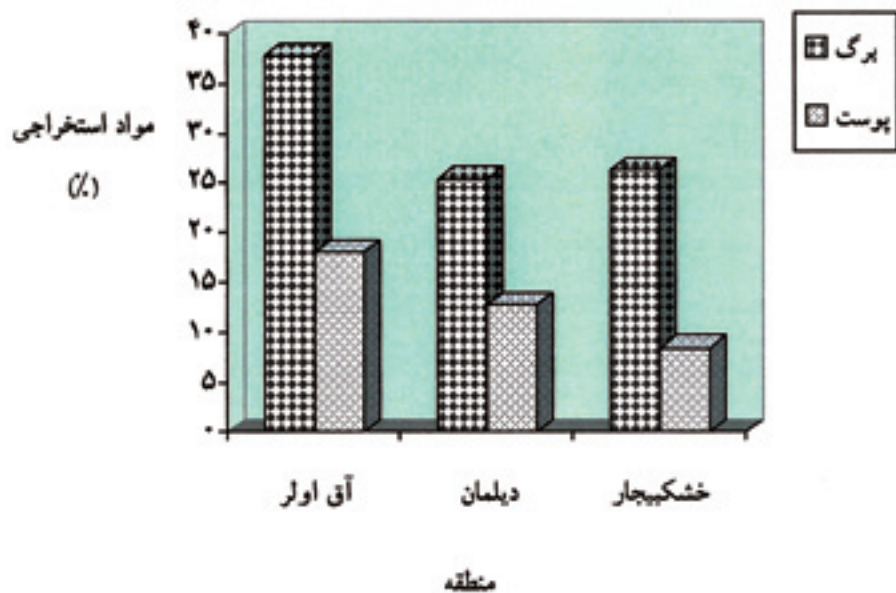
در این معادله:

جدول ۱- میانگین نتایج بدست آمده از اندازه‌گیری مقدار مواد استخراجی و سالیسین

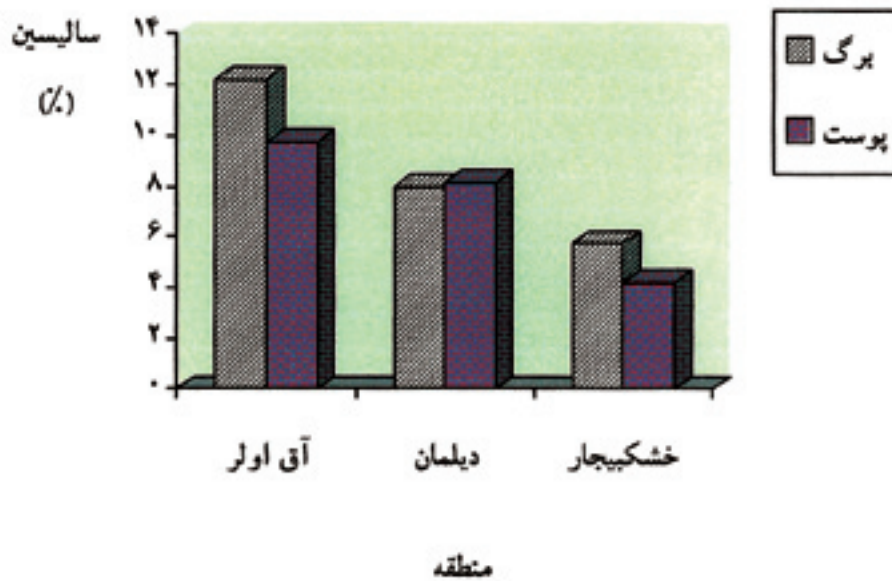
تیمار	منطقه	اندام	درصد مواد استخراجی	درصد سالیسین
۱	آق اولر	پوست	۱۷/۹۳	۹/۷۵
		برگ	۳۷/۷۳	۱۲/۲۰
۳	دیلمان	پوست	۱۲/۷۷	۸/۱۳
		برگ	۲۵/۳۰	۸/۰۰
۵	خشک بیچار	پوست	۸/۴۰	۴/۲۰
		برگ	۲۶/۲۰	۵/۷۳

جدول ۲- نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از اندازه‌گیری راندمان مواد استخراجی و درصد سالیسین برگ و پوست درختان بید

فاکتور اندازه‌گیری شده	میانگین %	انحراف استاندارد	اختلاف در سطوح ۵٪
راندمان استخراج پوست	۱۳/۰۳	۱/۴۱	معنی‌دار است
	۲۹/۷۴	۲/۰۰	
مقدار سالیسین پوست	۷/۳۶	۰/۸۴	معنی‌دار نیست
	۸/۶۴	۰/۹۶	



شکل شماره ۱- مقایسه راندمان مواد استخراجی برگ و پوست درخت بید در سه منطقه

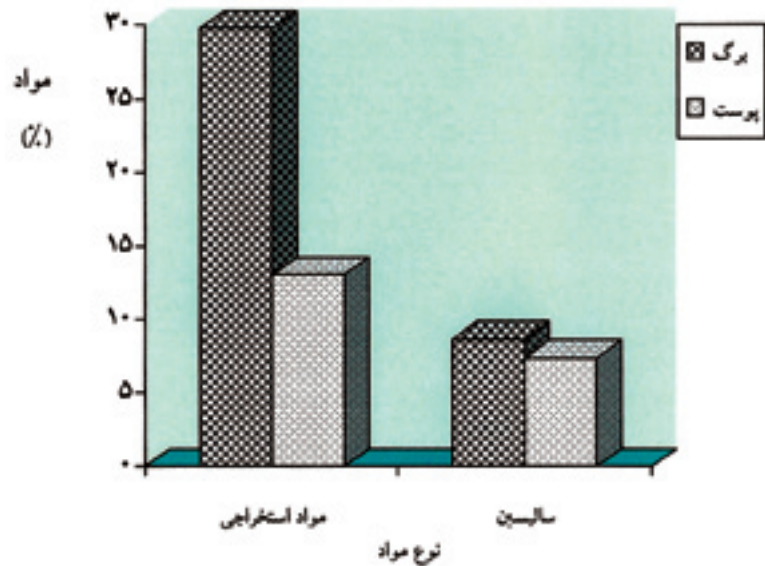


شکل شماره ۲- مقایسه مقدار سالیسین برگ و پوست درخت بید در سه منطقه

می‌دهد اختلاف بین مقدار سالیسین پوست و برگ در حد ۱ یا حداکثر ۲ درصد است که با آنچه در این تحقیق بدست آمده است مطابقت می‌کند.

منابع مورد استفاده

- ۱- زرگر، علی، ۱۳۵۲؛ کتاب گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد سوم، صفحه ۱۱۸-۱۲۸.
- 2- Bayer pharmaceutical company, original producers of aspirin: <http://www.bayerus.com/aspirin/main.html>.
- 3- Chase.Christina;2001; Willow bark the aspirin raw material.Nutrition Science News.6(6):200-203.
- 4- Kemper, Kathi. J ;1999; White willow Bark: Potential clinical uses. <http://www.mcp.edu/herbal/default.htm>.
- 5-McGuffin.M,Hobbs C,Upton R,Goldberg A.1997; American Herbal Products association's botanical safety handbook.Boca Raton.New york:CRC press,pp.231.
- 6-Meier B,Sticher O, Julkunen-Tiitto R.1988; Pharmaceutical aspects of the use of willows in herbal remedies.Planta Medica.pp:559-560.
- 7-Schneider.R.F;1998; Synthesis of aspirin. <http://it.stlawa.edu/~cram/Ethnobotany/Labs/aspirin-htm>
- 8-Shrivastava; 2001; Plant extract composition, method of preparation and pharmaceutical compositions containing them.United states patent:6,254,899.
- 9-Singh,A.P.2004;Salicin-A natural analgesic medical executive,India-Swift Ltd, Super Speciality Division,Chandigarh.
- 10-TAPPI (Technical Association of the pulp and paper industry) test methods, Tappi press 1992-1993.
- 11-Theory Patition Coefficient Measurement. http://vet.purdue.edu/depts/bms/courses/bms513/pk_phas.htm.
- 12-Toliddaru Company,Antimigraine http://www.toliddaru.com/idi/drug_directory/Html/f22_2htm#top.
- 13- Tunon,H; 1995; Evaluation of anti- inflammatory activity of some Swedish medicinal plants. Inhibition of prostaglandin biosynthesis and PAF- induced exocytosis, Jethropharmacol,48(2):61-76.
- 14- White willow bark extract, natures Way. <http://www.White%20Willow%20Bark%20Extract%20Nature%20way>.



شکل شماره ۳- مقایسه مقدار سالیسین و مواد استخراجی بین پوست و برگ درخت بید

و پوست درخت بید منطقه خشک بیجار به ترتیب ۲۶/۲۰ و ۸/۴۰ درصد است.

در مورد مقدار سالیسین با توجه به جدول ۱ اثر مستقل منطقه بر روی درصد سالیسین اندام های پوست و برگ درخت بید در سطوح ۱ و ۵ درصد معنی دار است و همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود مقدار سالیسین برگ و پوست به ترتیب مناطق آق اولر، دیلمان و خشکبیجار کاهش نشان می‌دهد. زیرا غلظت و دسترسی به سالیسین در خانواده بید بر اساس شرایط رشد، فرآیند و آماده سازی متفاوت است (۹). به طوری که بیشترین مقدار سالیسین مربوط به برگ و پوست درخت بید در منطقه آق اولر به ترتیب ۱۲/۲ و ۹/۷۵ درصد است و کمترین مقدار سالیسین مربوط به برگ و پوست درخت بید در منطقه خشک بیجار به ترتیب ۵/۷۳ و ۴/۲ درصد است.

تجزیه و تحلیل آماری نتایج نشان داده است (جدول شماره ۲) که اختلاف میانگین مواد استخراجی بین برگ و پوست در سطوح ۱ و ۵ درصد معنی دار است و در مورد مقدار سالیسین بین برگ و پوست معنی دار نیست که نشان دهنده این است که مقدار سالیسین اندام های مختلف یک درخت با وجود اختلاف در راندمان مواد استخراجی مقدار ثابتی است. بررسی های انجام شده مقدار استاندارد سالیسین را در عصاره استخراجی ۸ درصد عنوان می‌کند (۹). بنابراین مقدار سالیسین برگ و پوست درختان بید در دو منطقه آق اولر و دیلمان در حد شرایط استاندارد می‌باشد اما مقدار سالیسین پوست و برگ درختان منطقه خشک بیجار کمتر از حد استاندارد است.

حداکثر مقدار سالیسین پوست درختان *Salix fragilis*، *S. purpurea* و *white willow* که گزارش شده به ترتیب ۹، ۱۰ و ۱۱ درصد است (۵). همچنین گزارش مربوط به مقدار سالیسین برگ درختان *S. rosmarinifolia* و *S. repens* به ترتیب ۱۰ و ۱۲ درصد است (۶). که نشان