

## بررسی میزان اسید تانیک موجود در پوست بلوط بلند مازو (*Quercus castanifolia*)

شایسته جهانشاهی\*<sup>۱</sup>، تقی طبرسا<sup>۲</sup>، ژیلا اصغری<sup>۳</sup>، حسین رسالتی<sup>۴</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد فراورده‌های چند سازه چوبی، دانشگاه منابع طبیعی گرگان

۲- دانشیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه منابع طبیعی گرگان

۳- دانشیار گروه شیمی، دانشگاه منابع طبیعی گرگان

۴- دانشیار گروه علوم و صنایع چوب و کاغذ، دانشگاه منابع طبیعی گرگان

### چکیده

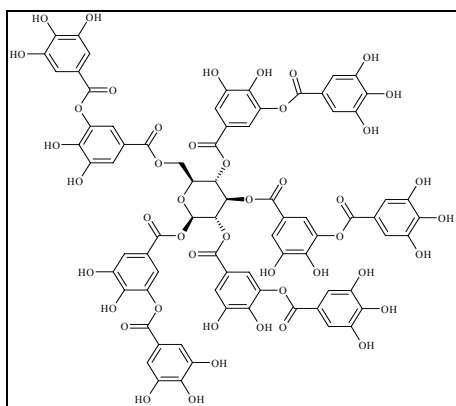
به منظور شناسایی کمی و کیفی اسید تانیک موجود در پوست بلوط بلندمازو، نمونه‌های پوست از پارسل یک سری جنگل آموزشی دکتر بهرام نیا (شصت کلاته) جمع‌آوری شد که در حوزه استحقاظی اداره کل منابع طبیعی استان گلستان قرار دارد. به منظور استخراج تانن در آزمایشگاه از حلال‌ها بهره‌گیری شد و نوع حلال به کار برده شده در این بررسی به عنوان عامل متغیر در نظر گرفته شد. با توجه به ترکیب‌های متنوع پوست، روش استاندارد TAPPI(T264-om-88) برای تعیین مواد استخراجی پوست به کار رفت. استخراج بر روی ۲۰ گرم ماده خشک اولیه به مدت ۵ ساعت با دستگاه سوکسله انجام شد. عصاره استخراج شده با حلال‌های آب داغ، متانول و آب-متانول (۱:۱) به ترتیب برابر ۲۵±۲، ۲۰±۲ و ۱۸±۲ درصد بود. میزان اسید تانیک موجود در عصاره‌های یاد شده از نظر کمی با دستگاه کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا محاسبه شد و ساختار آن با دستگاه طیف‌سنج FT-IR مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که حلال آب-متانول بهترین حلال برای استخراج تانن می‌باشد و میزان اسید تانیک استخراج شده در طول موج بیشینه ۲۵۰ نانومتر و بهره‌گیری از نظام گرادیانی در حلال‌های آب-متانول، متانول و آب به ترتیب شامل ۷۰±۲، ۳۰±۲ و ۵±۲ درصد بود و میزان تانن موجود در پوست با بهره‌گیری از حلال آب-متانول (۱:۱) بیشترین میزان و حدود ۱۴ درصد دیده شد.

**واژه‌های کلیدی:** بلوط، اسید تانیک، مواد استخراجی، تانن هیدرولیز شدنی، کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا، طیف سنج

زیر قرمز

## مقدمه

صنایع خوراکی، تولید پلاستیک و حفاری چاه هم کاربرد دارد. ساختار اسید تانیک در شکل (۱) دیده می‌شود.



شکل ۱- ساختار اسید تانیک

خلخالی (۱۳۲۳) از پوست ریشه انار، با محلول آب و الکل و اتر عصاره‌گیری نمود و نشان داد ۲۰۰ گرم پودر پوست خشک، ۱۶ گرم تانن دارد [۲]. متوسلیان (۱۳۵۹) بررسی‌هایی بر روی درختان بلوط انجام داد و گزارش داد بین پوست و برگ درختان بلوط از نظر ترکیب شیمیایی تفاوت چندانی وجود ندارد و پوست شاخه‌های جوان دارای ۲۰-۱۵ درصد تانن (آبکافت) هیدرولیز شدنی است. او همچنین عنوان می‌کند که پوست درخت دارای ۱۳-۱۴ درصد تانن است و میزان تانن کوکسی فرآ در بلوط بیشتر از گونه‌های دیگر (حدود ۱۸-۱۴ درصد) است [۴]. ترکمن و همکاران (۱۳۸۲) پوست درختان توسکا و بلوط را با به‌کارگیری سود ۱ درصد و دمای ۹۰ درجه سلسیوس به مدت ۱ ساعت استخراج کردند و میزان تانن متراکم مواد استخراجی را به روش کروماتوگرافی ستونی با سفادکس LH-20 به ترتیب ۶/۳ و ۴/۲ درصد به دست آوردند و تانن هیدرولیز شدنی را با روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری نمودند و اعلام کردند که پوست درختان بلوط و توسکا به ترتیب دارای ۱۲ و ۹/۶ درصد تانن می‌باشند [۱]. بیلو و دادیک<sup>۱</sup> (۱۹۷۹) مقدار تانیک اسید موجود در آب جو<sup>۲</sup> را تعیین کردند و اظهار داشتند که HPLC نتایج بدست آمده از TLC را

پوست بسته به نوع گونه و شرایط رشد، در حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد ساقه درختان را تشکیل می‌دهد و این نسبت برای شاخه‌ها و قسمت‌های بالایی درخت بیشتر و حدود ۲۰ تا ۳۵ درصد است. در طی عمل‌آوری چوب در صنایع مختلف از جمله برای تولید خمیر و کاغذ و غیره، پوست از چوب جدا می‌شود. قسمت عمده پوست حاصل به‌طور معمول برای تولید گرما سوزانده می‌شود [۳]. در مقایسه با چوب، پوست دارای جذب آب متفاوت بوده و ویژگی‌های آنیزوتروپی آن از چوب کمتر می‌باشد. پوست از لحاظ ترکیب شیمیایی به دلیل وجود پلی فنل‌ها و سوربین‌ها، درصد کم‌تر پلی‌ساکاریدها و درصد بیشتر مواد استخراجی با چوب متفاوت است همچنین میزان مواد معدنی در پوست خیلی بیشتر از چوب است. پوست از لحاظ ساختمانی از سلول‌های سخت، الیاف و سلول‌های چوب پنبه‌ای و مواد ظریف و نرمی مانند سلول‌های پارانشیمی ساخته شده است. الیاف پوست از لحاظ شیمیایی مانند الیاف چوب است و محتوی سلولز، همی‌سلولز و لیگنین است. پوست همچنین محتوی مقادیر زیادی مواد استخراجی است [۵]. از جمله مواد استخراجی چوب تانن است همه تانن‌ها یک سری ویژگی‌های مشترک دارند و آن این است که توانایی انعقاد آلبومین‌ها، فلزات سنگین و آلكالوئیدها را دارند. این مواد در آب حل می‌شوند و ویژگی قابض بودن از خود نشان می‌دهند. لذا از آن‌ها می‌توان در کاهش تحریکات و دردها و از جوشانده آن می‌توان برای رفع تورم‌های دهانی، زکام‌ها، برونشیت‌ها، خونریزی‌های موضعی و سوختگی‌ها استفاده کرد. خواص فوق‌العاده این ماده باعث شده که در صنعت نیز کاربردهای گسترده‌ای پیدا کند. از تانن با فرمالدهید می‌توان برای تولید نوعی چسب بهره گرفت که توانایی دارد با مقاومت در برابر آب تا دمای ۹۰ درجه سلسیوس را نیز تحمل کند. برای تولید رنگ‌های آبی، سبز، قرمز و بنفش می‌توان از تانن بهره گرفت. کاربرد اصلی تانن در صنایع دباغی است که باعث مقاوم شدن چرم در مقابل پوسیدگی می‌شود و همچنین در

<sup>۱</sup> Belleau, and Dadic

<sup>۲</sup> Beer

بلوط بلندمازو تشکیل می‌دهد و از این گونه در صنعت روکش و تخته لایه زیاد بهره‌گیری می‌شود بنابراین با حجم قابل توجهی پوست روبرو هستیم که می‌توان آن را وارد چرخه تولید کرد و به عنوان ماده اولیه یک واحد صنعتی مورد بهره‌گیری قرار داد. هدف از این بررسی تعیین میزان اسید تانیک موجود در پوست بلوط بلند مازو است.

### مواد و روش‌ها

نمونه‌های پوست تهیه شده از بلوط بلند مازو پس از تهیه، در آغاز در هوای آزاد خشک شده و سپس بدون جداسازی پوست درونی و پوست بیرونی با دستگاه خردکن و آسیاب به آرد پوست تبدیل شد. سپس به منظور جداسازی کرک‌های پوست، آرد پوست الک شده و ذراتی که از الک ۴۰ مش عبور داده شد و بر روی الک ۶۰ باقی‌مانده مورد استفاده قرار گرفت.

در مرحله بعد، پس از مشخص نمودن درصد رطوبت، برای تعیین درصد کلی مواد استخراجی پوست، میزان ۲۰ گرم از آرد پوست (بر حسب وزن خشک) مورد بهره‌گیری قرار گرفت. به منظور استخراج تانن در شرایط آزمایشگاه از حلال‌ها بهره‌گیری می‌شود. با توجه به ترکیب‌های متنوع پوست و نیز انحلال پذیری مختلف آن‌ها، روش استاندارد (TAPPI (T264-om-88 که برای تعیین مواد استخراجی چوب به کار می‌رود، به‌طور معمول برای تجزیه پوست نیز بهره‌گیری می‌شود در این بررسی از حلال‌های آب داغ، متانول و آب-متانول برای استخراج بهره‌گیری شد پس از عصاره‌گیری با دستگاه سوکسله، با بهره‌گیری از دستگاه تقطیر چرخان حلال خارج شد دستگاه در دمای ۵۰ درجه سلسیوس و فشار کاهش یافته ۱۰ میلی‌متر جیوه تنظیم گردید پس از گذشت حداکثر یک ساعت حلال تبخیر شد آنچه در بالن باقی ماند کلیه مواد استخراج شده از پوست بود که با توجه به فرمول زیر درصد ماده استخراج شده از پوست به دست می‌آید:

$$E = \frac{WE_{OD}}{WF_{OD}} \times 100$$

تائید می‌کند و آب جو دارای ۸۷ درصد دی‌گالیک اسید و ۱۳ درصد مونومریک گالیک اسید در جذب ۲۸۰ نانومتر می‌باشد [۸]. نیشمورا<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۸۶) بر روی پوست بلوط (*Q. Stenophylla Makino*) آزمایش انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که پوست بلوط دارای مخلوط پیچیده‌ای از پلی‌فنل‌ها است که شامل تانن‌های هیدرولیز شدنی و متراکم می‌باشند و مهم‌ترین آن‌ها گالوتانن و الاژی تانن است [۱۰]. اسکالبرت<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۸۸) مواد استخراجی پوست، برگ و ریشه بلوط پدونکولاتا را با متانول استخراج نمودند و با کروماتوگرافی کاغذی و HPLC قندها را تجزیه نمودند و به وجود الاژیک اسید و تانن‌های متراکم پی بردند [۱۲]. اونیفاد<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) به استخراج تانن از پوست اکالیپتوس با آب پرداخت و اظهار داشت بازده تانن استخراجی با اندازه ذرات پوست رابطه عکس دارد و همچنین اعلام کرد بازده به دست‌آمده با آب مقطر و روش همزدن در مقایسه با آب شیر و روش خیساندن بالاتر بود و پوست اکالیپتوس دارای ۵ تا ۱۲ درصد تانن است [۱۵]. بابایی و همکاران (۲۰۰۴) با عصاره‌گیری از برگ اکالیپتوس کاملدولنسیس و ترمینالیا کاتاپا به عملکرد ضد میکروبی آن‌ها پی بردند و اظهار داشتند که ترکیب‌های شیمیایی مانند سابینین‌ها، استروئیدها، گلیکوزیدها، تانن‌ها، روغن‌های فرار و فنل‌ها در عصاره، باعث خاصیت ضد میکروبی می‌شود و این عصاره‌ها در برابر برخی میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا که در زخم‌ها، سوختگی‌ها و عفونت‌های پوستی وجود دارد مؤثر هستند [۱۷]. پانزرا<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۴) به استخراج تانن از آکاسیا مرنسی با سیالات فوق بحرانی پرداختند. دمای پائین، زمان کوتاه استخراج و نبودن حلال آلی غلیظ در عصاره را از برتری‌های استخراج با سیالات فوق بحرانی اعلام کردند و بهترین شرایط را برای عصاره‌گیری تانن با کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) دمای ۶۰ درجه سلسیوس و فشار ۲۰۰ بار اعلام کردند [۱۱]. با توجه به اینکه ۱۷ درصد حجم جنگل‌های شمال کشور را گونه

1. Nishmoura

2. Scalbert

3. Onifade

4. Pansera

طول موج ماکزیمم: ۲۵۰ نانومتر<sup>۱</sup>

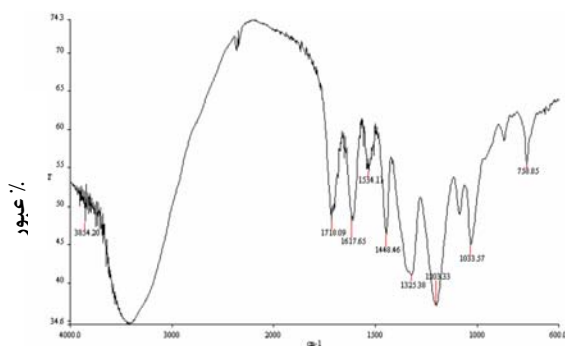
مقدار تزریق: ۲۰ میکرولیت<sup>۲</sup>

سرعت جریان: ۱ میلی متر بر دقیقه<sup>۳</sup>

تجزیه و تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از نرم افزار آماری SPSS در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام و در نهایت مقایسه و گروه بندی میانگین‌ها به روش دانکن صورت گرفت.

### نتایج

مقداری عصاره استخراج شده را در حلال متانول حل کرده فریک کلرید ( $\text{FeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) به آن اضافه می‌کنیم محلول حاصله به رنگ آبی متمایل به سیاه در می‌آید که نشان می‌دهد در عصاره تانن وجود دارد. طیف FT-IR تاننی که با رسوب دادن به وسیله اتر از عصاره استخراج شده بود در شکل (۲) دیده می‌شود.



عدد موجی ( $\text{cm}^{-1}$ )

شکل ۲- طیف FT-IR اسید تانیک

همان طور که در شکل دیده می‌شود این طیف حداقل دو قله جذب قوی در حدود  $3400 \text{ cm}^{-1}$  و  $1203/33$  را به ترتیب برای فرکانس های کششی (O-H) و (C-O) نشان می‌دهد. که جذب قوی در  $3400 \text{ cm}^{-1}$  که مربوط به گروه هیدروکسیل (O-H) است طیف قوی و پهن است. در جذب  $1730-1750 \text{ cm}^{-1}$  گروه کربونیل استری (C=O) را داریم ولی در این طیف به دلیل پیوند

E = درصد ماده استخراج شده

$\text{WE}_{\text{OD}}$  = وزن خشک ماده استخراجی

$\text{WF}_{\text{OD}}$  = وزن خشک آرد پوست

برای تعیین میزان تانن موجود در عصاره روش انحلال، رسوب دادن، طیف سنجی FT-IR و کروماتوگرافی مورد بهره‌گیری قرار گرفت. در روش حلالیت تانن با املاح آهن محلول کمپلکس رنگی تشکیل می‌دهد. در روش رسوب دادن مقداری عصاره را در حلال متانول حل کرده و به آن اتر اضافه کرده از آنجایی که تانن یک ماده قطبی است و در مواد غیر قطبی حل نمی‌شود تانن به شکل رسوب زرد رنگی دیده می‌شود. از راه سرریز کردن تانن را جدا نموده و در دسیکاتور خلاء خشک می‌کنیم.

دستگاه FT-IR مدل PerkinElmer FT-IR Spectrometer Spectrum RXI با دکتورتوری گلیسرین سولفات (DTGS) که طول موجی بین  $4000-400 \text{ cm}^{-1}$  را نمایش می‌دهد استفاده شد، نمونه تانن استخراج شده را به صورت کاملاً پودر در آورده و آن را به قرص KBr تبدیل می‌کنیم و طیف IR نمونه را می‌گیریم. در این بررسی برای کار با دستگاه کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا مدل مرک-هیتاچی از سیستم گرادینانی استفاده شد که ستون آن از نوع Lichrospher 100 (RP-8, 250-4, 5 $\mu\text{m}$ ) C18 می‌باشد و شامل دو نوع حلال بود: حلال A، ۲۵ میلی لیتر اسید استیک + ۹۷۵ میلی لیتر آب مقطر و حلال B، ۹۹/۸٪ متانول + ۰/۲٪ آب مقطر. [۱۴] در آغاز با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتری مدل (S2000 UV/VIS) طول موج بیشینه تانن استاندارد  $200-324 \text{ nm}$  به دست آمد و برنامه گرادینانی اعمال شده به دستگاه کروماتوگرافی در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- برنامه اعمال شده به دستگاه کروماتوگرافی

زمان (دقیقه)	A	B
۰	۱۰۰	۰
۱۲	۷۰	۳۰
۲۰	۵۰	۵۰
۲۲	۳۰	۷۰
۳۰	۰	۱۰۰

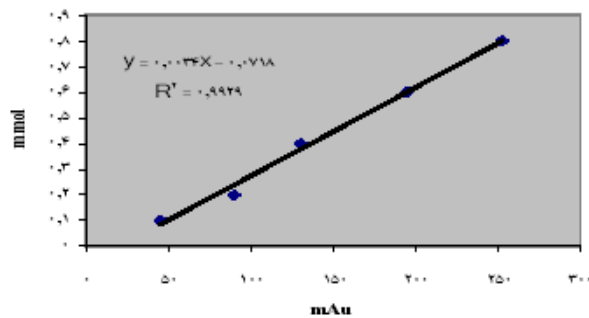
<sup>1</sup>. Detection wavelength : 250 nm

<sup>2</sup>. Injection volume : 20  $\mu\text{l}$

<sup>3</sup>. Flow : 1 ml/min

در این بررسی به تقریب همه نقطه اوج‌های مربوط به اسید تانیک در زمان ۲ دقیقه ظاهر شده است و شکل نقطه اوج‌ها به طور کامل منطبق با بررسی‌های انجام شده پیشین می‌باشد [۱۷]. تورلی و همکاران (۱۹۹۰) با بهره‌گیری از نظام گرادیانی و حلال‌های اسید فسفریک و استونیتریل و طول موج ۲۷۵ نانومتر کروماتوگرام اسید تانیک را در زمان ۸/۴ دقیقه مشاهده کردند که نشان می‌دهد شرایط تنظیم دستگاه و نوع حلال‌ها بر زمان ماندگاری تاثیر می‌گذارد [۱۶].

از راه رابطه رگرسیونی بین مقادیر تانیک اسید استاندارد و سطح زیر نقطه اوج حاصل از دستگاه کروماتوگرافی در طول موج ۲۵۰ نانومتر معادله رگرسیونی مطابق شکل (۳) به دست آمده است که با قرار دادن میزان سطح زیر نقطه اوج هر یک از نمونه‌ها در معادله، میزان اسید تانیک آن‌ها محاسبه شد. (شکل ۳)



شکل ۳- منحنی واسنجی تانن استاندارد

جدول ۲ نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس تاثیر حلال‌های مختلف بر روی میزان عصاره استخراج شده از پوست را نشان می‌دهد.

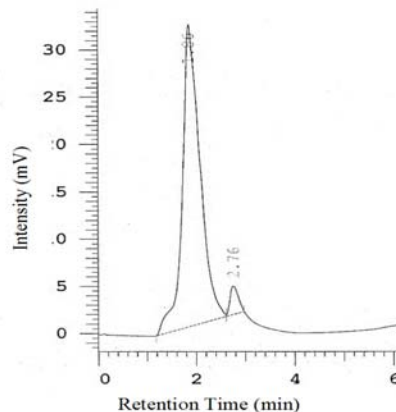
جدول ۲- تجزیه واریانس برای تعیین تاثیر حلال‌های مختلف

در میزان عصاره‌گیری

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
تیمار	۲	۸۶/۹۰۹	۴۳/۴۵۴	۳۰/۲۴۷**
خطا	۶	۸/۶۲	۱/۴۳۷	
کل	۸	۹۵/۵۲۹		

\*\* در هر دو سطح معنی‌داری ۱ و ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد.

رزونانس قوی با حلقه آروماتیک، این گروه عاملی در طول موج کوتاه تری در  $1718/09 \text{ cm}^{-1}$  ظاهر شده است. علاوه بر آن در فرکانس  $1300-1000 \text{ cm}^{-1}$  گروه (C-O) استری را داریم. که در این طیف در ناحیه  $1203/33-1033/57 \text{ cm}^{-1}$  ظاهر شده است. گروه عاملی متیل ( $\text{CH}_3$ ) در طیف  $1450-1375 \text{ cm}^{-1}$  ظاهر می‌شود که در این طیف در ناحیه  $1448/46 \text{ cm}^{-1}$  گروه آروماتیکی در ناحیه تقریباً  $3000 \text{ cm}^{-1}$  ظاهر می‌شود که در این طیف با گروه عاملی (OH) تلفیق شده و قابل دیدن نیست ولی باند کششی (C-C) حلقه آروماتیکی در ناحیه  $1617/65 \text{ cm}^{-1}$  دیده می‌شود [۶]. از آنجایی که در عصاره‌های گونه‌های مختلف، میزان جذب خوانده شده نیز به دلیل نیروی کششی متفاوت فرق می‌کند، لی ولان (۲۰۰۶) در بررسی‌های خود با استفاده از طیف FT-IR در گونه آکاسیا و زیتون در جذب  $2933 \text{ cm}^{-1}$  اتصال (C-H) و در جذب  $1420-1330 \text{ cm}^{-1}$  گروه (O-H) را مشاهده کردند [۹]. برای اندازه‌گیری میزان تانن موجود در عصاره باید منحنی واسنجی (کالیبراسیون) را داشته باشیم تا با بهره‌گیری از آن و سطح زیر نقطه اوج (پیک) عصاره‌ها درصد تانن موجود را به دست آوریم. با داشتن غلظت نمونه‌های تانن استاندارد و سطح زیر پیک به دست آمده با دستگاه کروماتوگرافی منحنی واسنجی رسم می‌شود که در شکل (۳) دیده می‌شود. کروماتوگرام مربوط به اسید تانیک حاصل از دستگاه کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا در شکل (۴) نشان داده می‌شود.



شکل ۴- کروماتوگرام اسید تانیک با حلال آب-متانول

نتایج بدست آمده از اندازه‌گیری تانیک اسید موجود در عصاره استخراج شده از پوست بلوط بلند مازو با حلال‌های مختلف از راه کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا تعیین شده است. جدول ۳ نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس تاثیر نوع حلال را بر روی میزان تانن موجود در عصاره پوست را نشان می‌دهد.

جدول ۳- تجزیه واریانس جهت تعیین تاثیر حلال‌های مختلف در میزان تانن موجود در عصاره

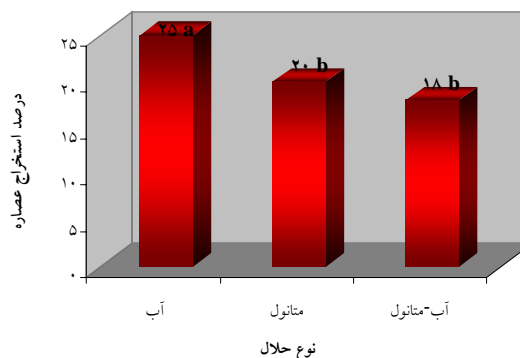
منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
تیما	۲	۶۳۹۰/۹	۳۱۹۵/۴۵۳	۳۶۶۳/۵۷**
خطا	۶	۵/۲۳	۰/۸۷۲	
کل	۸	۶۳۹۶/۱۴		

\*\* در هر دو سطح معنی‌داری ۱ و ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد.

با توجه به جدول تجزیه واریانس دیده می‌شود که بین نوع حلال برای استخراج تانن از پوست در هر دو سطح معنی‌داری ۱ درصد و ۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد لذا آزمون مقایسه میانگین چند دامنه‌ای دانکن اختلاف بین حلال‌های مختلف را در شکل (۶) نشان می‌دهد.

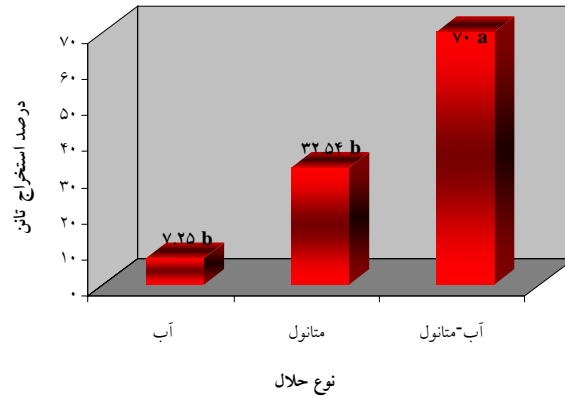
همان‌طور که در شکل (۶) دیده می‌شود سه نوع حلال به کار برده شده در این بررسی از لحاظ اختلاف معنی‌داری در دو گروه جداگانه قرار گرفته‌اند و مخلوط آب-متانول با نسبت برابر (۱:۱) بهترین حلال برای استخراج تانن می‌باشد و بیشترین بازده استخراج را دارد و آب کمترین میزان تانن را استخراج می‌کند و این نشان می‌دهد که آب نمی‌تواند ترکیب‌های فنولی را به خوبی استخراج نماید. شکل (۶) میزان تانن استخراجی با کمک حلال‌های مختلف و گروه‌بندی آن با آزمون دانکن را نشان می‌دهد.

با توجه به جدول تجزیه واریانس دیده می‌شود که بین نوع حلال برای عصاره‌گیری از پوست در هر دو سطح معنی‌داری ۱ درصد و ۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد و آزمون مقایسه میانگین چند دامنه‌ای دانکن، آن‌ها را در دو گروه جداگانه طبقه‌بندی می‌کند که در شکل (۵) دیده می‌شود. بین سه نوع حلال به کار برده شده در این بررسی، از لحاظ اختلاف معنی‌داری در دو گروه جداگانه قرار گرفته‌اند و حلال آب در یک گروه جداگانه واقع شده است که این بدان معنی می‌باشد که آب بهترین حلال برای عصاره‌گیری از پوست نسبت به دو حلال دیگر می‌باشد و بیشترین بازده استخراجی را دارد که به دلیل آن است که بیشتر ترکیب‌های قابل استخراج از قبیل کربوهیدرات‌ها، همی سلولزها، لیگنین‌های قابل حل و املاح معدنی و غیره موجود در پوست به صورت گلیکوزید در گیاه موجود است و به خوبی در آب حل می‌شود که در جریان استخراج پیوند گلیکوزیدی آبکافت می‌شود ولی حلال‌های دیگر به صورت گزینشی عمل می‌کنند. یازاکی و همکاران (۱۹۹۳) در بررسی‌های خود بر روی پوست اکالیپتوس به نتایج همانندی دست یافتند و اعلام کردند که آب گرم بیشترین میزان عصاره را استخراج می‌کنند [۱۸]. شکل (۵) میزان مواد استخراجی موجود در عصاره با حلال‌های مختلف و گروه‌بندی آن بر پایه آزمون دانکن را نشان می‌دهد.



شکل ۵- میزان استخراج عصاره با حلال‌های مختلف و گروه بندی آن بر اساس آزمون دانکن

می‌کند زیرا هم قطبیت آب از دیگر حلال‌ها بیشتر است و هم توان واکنشیدگی آب از دیگر حلال‌ها بیشتر است که باعث می‌شود مولکول‌ها از هم باز و جداسازی بهتر انجام گیرد ولی حلال‌های دیگر میزان عصاره کمتری را استخراج می‌کنند ولی در استخراج تانن از عصاره مخلوط آب-متانول با نسبت برابر (۱:۱) بیشترین تانن را استخراج می‌کند و بهترین حلال برای استخراج تانن می‌باشد. نتایج بدست آمده از کروماتوگرافی مایع با عملکرد بالا نشان می‌دهد که پوست بلوط بلندمازو دارای حدود ۱۴ درصد تانن قابل استخراج با حلال آب-متانول می‌باشد که این میزان قابل توجهی است و می‌توان از آن در صنعت بهره‌گیری نمود. ترکمن و همکاران (۱۳۸۲) نیز در بررسی پوست بلوط بلندمازو با اسپکتروفوتومتر و مدت زمان ۱ ساعت استخراج با سود اعلام کردند که پوست بلوط دارای ۱۲ درصد تانن آبکافت شدنی است [۱].



شکل ۶- میزان استخراج تانن با حلال‌های مختلف و گروه‌بندی آن با آزمون دانکن

### بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه ترکیب‌های شیمیایی پوست، شامل ترکیبات چربی دوست و آبدوست می‌باشند و درجه انحلال آن‌ها در حلال‌های مختلف متفاوت است، در نتیجه با بهره‌گیری از حلال‌های با درجه قطبیت مختلف، درصد کل عصاره استخراج شده با هر کدام از حلال‌ها متفاوت است و آب بیشترین میزان عصاره را استخراج

### منابع

- ۱- ترکمن، ج.، دوست حسینی، ک. و میرشکرایی، س.ا. ۱۳۸۲. بررسی تانن پوست درختان توسکا و بلوط به روش اسپکتروفوتومتري. مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۶، شماره ۳، ۲۸۰-۲۷۱.
- ۲- خلخالی، ب. ۱۳۲۳. بررسی و تعیین مقدار تانن در انار ساوه. دانشگاه تهران. دانشکده داروسازی. پایان نامه برای دریافت درجه دکتري.
- ۳- دوست حسینی، ک. ۱۳۸۰. فناوری تولید و کاربرد صفحات فشرده چوبی. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۴۸ ص.
- ۴- متوسلیان، م. ۱۳۵۹. اندازه‌گیری مواد مستخرجه دانه بلوط برای ارزش غذایی و دارویی آن. دانشگاه تهران. دانشکده داروسازی. پایان نامه برای دریافت درجه دکتري.
- ۵- میرشکرایی، ا. ۱۳۷۱. در ترجمه مبانی و کاربردهای شیمی چوب، شوستروم. ا. (مؤلف). مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۲۵۷ ص.
- ۶- موق، ب. ۱۳۸۰. در ترجمه نگرشی بر طیف سنجی، پاپویا، د.، لمیمن، گ و کریز، ج. (مؤلفین). انتشارات علمی و فنی. ۶۵۰ ص.

7- Babayi, H., Kolo, I., Okogun, J.I and Ijahoj, J. 2004. The anti microbial activities of methanolic extracts of *Eucalyptus camadulensis* and *Terminalia catappa* against some pathogenic micro organisms. *Biokemistri*. 16(2):106-111

- 8- Belleau, G and Dadic, M. 1979. Determination of Tannic acid in Beer by High Performance Liquid Chromatography. ASBC. Journal 37(4):175-179
- 9-lee, W. j., and Lan, W. C. 2006. Properties of resorcinol–tannin–formaldehyde copolymer resins prepared from the bark extracts of Taiwan acacia and China fir. J bioresource technology. 97. 257-264
- 10- Nishmoura, H., Nonaka, G.I and Nishoka, I. 1986. Scyllo-Quercus gallates and Hexahydroxy diphenolates from Quercus stenophylla. Faculty of pharmaceutical science.kyushu university Japan.
- 11- Pansera, M.R., Antoniolo, G., Atti-santos. A.C., Rossato, M., Atti-serafini, Land Cassel, E. 2004. Extraction of Tannin by Acacia mearnsii with Supercritical fluids. Brazilian Archives of Biology and Technology. 47(6):995-998
- 12- Scalbert, A., Monties, B and Faure, J.M. 1988. Poly phenols of Quercus Rober Adult tree and in vitro grown calli and shoots.Randoeuvres-nancy cedex France.
- 13- Sowunmi.S.,Ebewele.R.O.,Peters.O.,and Conner.A.H.2000.Differential scanning calorimetry of hydrolysed mangrove Tannin. Polymer International. 49:574-578
- 14- Odenyo, A. A. and Osuji, P. O. 1998. Tannin-tolerant ruminal bacteria from East African rumimants. Can. J. Microbiol. 44: 905-909.
- 15- Onifade, K.R. 2001. Production of Tannin from the bark of Eucalyptus camadulensis. Au Jurnal of technology.5 (2)457-464.
- 16-Turley, D.J., Kelly, M. T. and Smyth, M. R. 1990. High- performance liquid chromatographic method for the comparison of tanning capacity of tannic acid batches used in the manufacture of pregnancy testing kits. J Chromatogr. 513: 263-269.
- 17-www.jordiflp.com
- 18- Yazaki, Y. Collins, P. J. and Iwashina, T. 1993. Extractives from Blackbutt (Eucalyptus Pilularis) Wood which Affect Gluebond Quality of Phenolic Resins. Holzforschung.47(5): 412-418.