

## تهیه و استاندارد نمودن موم زنبور عسل (Bees Wax) دارویی

دکتر حسین عسگری راد<sup>۱\*</sup>، دکتر فرشته پورمراد<sup>۲</sup>، دکتر خدیجه اکبری<sup>۳</sup>

۱- استادیار گروه فارماسیوتیکس دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی مازندران ۲- استادیار گروه شیمی دارویی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی مازندران ۳- داروساز

**سابقه و هدف:** موم زنبور عسل در صنایع دارویی، آرایشی - بهداشتی - بعنوان یک ماده جانبی پرمصرف با کاربردهایی از قبیل آهسته کننده حلالیت ترکیبات دارویی، امولسیون کننده و حجم دهنده مورد توجه می‌باشد. در این تحقیق تهیه بیوزاکس استاندارد در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت.

**مواد و روشها:** ابتدا موم تهیه شده توسط زنبور عسل (*Apis mellifera*) در دو فصل مختلف بهار و پاییز انتخاب گردید و پس از خیساندن در آب، موم بدست آمده جهت خالص سازی بیشتر به روشهای مختلف (آب داغ، اتر و اتانل ۹۰٪) در شرایط کنترل شده از نظر دما تهیه گردید. شرایط مشابه جهت تهیه موم سفید به انضمام بی‌رنگ کردن به کمک یک ماده دکلره کننده صورت گرفت. مشخصات موم بدست آمده با خصوصیات ذکر شده برای موم دارویی در فارماکوپه انگلستان مقایسه و استاندارد گردید.

**یافته‌ها:** استخراج بیوزاکس با حلالهای مختلف نشان داد کاربرد اتر در مورد موم زرد بهاره و پاییزه میزان بعضی از اندیس‌ها را از محدوده استاندارد خارج کرد ولی استخراج موم سفید بهاره و پاییزه با آب داغ میزان اندیس‌ها در محدوده استاندارد قرار گرفت. اتانل حلال مناسبی برای استخراج نمی‌باشد و اندیس‌ها را بطور قابل توجهی کاهش می‌دهد.

**نتیجه‌گیری:** موم زرد و سفید بهاره با استفاده از روش ذوب کردن به کمک آب داغ در حرارت کمتر از ۸۵°C به دلیل مقرون به صرفه بودن و نیز نتایج یکسان در مقایسه با موم استاندارد فارماکوپه انگلستان جهت تهیه موم دارویی پیشنهاد می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی:** موم زنبور عسل، *Apis mellifera*، موم زرد، موم سفید، استخراج.

### مقدمه

موم‌ها از دسته لیپیدها بوده و از نظر رفتار روان پذیری مواد شبه پلاستیک می‌باشند (۱). موم‌ها به انواع مختلف از جمله موم‌های حقیقی، استری، معدنی، هیدروکربنی، صنایعی و موم‌های متفرقه تقسیم می‌گردند. موم‌های حقیقی، از استرالکل‌ها و اسیدهای چرب با وزن مولکولی بالا تشکیل می‌شوند که موم زنبور عسل

(Bees wax) در این گروه قرار دارد (۲). موم زنبور عسل ماده‌ایست که بوسیله غدد زیر شکمی زنبورهای کارگر از گونه‌های مختلف (*Apis mellifera*) از خانواده آپیده و در سنین بخصوصی از سیزدهمین تا هیجدهمین روز پس از تولد آن ترشح می‌شود. موم جسمی است به شکل قطعات، ورقهای سفید یا زرد مایل به سفید که در دمای مختلف هوا حالت‌های متفاوتی دارد، در هوای سرد،

**استفاده از آب داغ**

در این روش، ابتدا ۴ گرم از موم زنبور عسل (پاییزه و بهاره بطور جداگانه) در ارلن حاوی ۴۰ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد و سپس در دمای کمتر از ۸۵°C حرارت داده تا موم کاملاً ذوب شود، آنگاه موم ذوب شده جهت جداسازی ناخالصی‌های آن از صافی عبور داده شد. عمل ذوب و صاف کردن را چندین بار تکرار نموده تا موم زرد خالص (پاییزه و بهاره) بدست آید.

**استفاده از الکل ۹۰ درصد**

این روش مانند روش استفاده از آب داغ انجام شد با این تفاوت که از حلال الکل ۹۰ درصد استفاده شد. حلال را بوسیله دستگاه تقطیر کننده گردان خارج کرده تا موم زرد (پاییزه و بهاره) مناسبی بدست آید.

**استفاده از حلال اتر**

این روش مانند روش استفاده از آب داغ انجام شد با این تفاوت که از حلال اتر استفاده گردید و حلال بوسیله دستگاه تقطیر کننده گردان جدا شد.

**تهیه موم سفید از موم زرد**

ابتدا ۴ گرم از موم زرد زنبور عسل (پاییزه و بهاره) که بطور جداگانه بوسیله حلال‌های مختلفی از جمله آب داغ، اتر و الکل ۹۰٪ تهیه شده بود روی بن ماری به مدت ۳۰ دقیقه حرارت داده شد و سپس به منظور رنگزدائی به آن پراکساید هیدروژن افزوده گردید و بدین ترتیب موم سفید حاصل شد.

**بررسی خواص فیزیکی شیمیائی موم زرد و سفید مطابق****فارماکوپه انگلستان****نقطه ذوب**

مقداری موم در بشر ۲۵ میلی لیتری روی بن ماری گذاشته و دماسنج نیز در داخل آن قرار داده شد بطوریکه هر دقیقه ۱۰ درجه دما افزایش یافت سپس دما با مشاهده اولین قطره یادداشت شد.

**تعیین اندیس اسیدی**

اندیس اسیدی مطابق فرمول  $(n_1 - n_2) / w$  که ۲۸/۰۵ که W وزن ماده بر حسب گرم می باشد محاسبه گردید که بدین منظور به ۴۰ میلی لیتر زایلین و ۲ گرم موم در داخل بالن در حین حرارت، ۶۰

سخت و شکننده بوده و در هوای گرم متناسب با درجه‌های مختلف دما، نرم و نرمتر می‌گردد در ۶۵°C ذوب و در ۲۵۰°C بخار می‌شود (۳). روشهای مختلفی برای استخراج موم خالص، از موم زنبور عسل موجود می‌باشد (۴-۶). موم زنبور عسل، حداقل شامل ۲۸۴ ترکیب مختلف از قبیل منواسترها، هیدروکربن‌ها، اسیدهای چرب آزاد، دی‌استرها و الکل‌های چرب آزاد است که اغلب آنها ترکیبات فرار می‌باشند. تعدادی از این ترکیبات (۴۸ نوع) مسئول بوی خوش موم زنبور عسل می‌باشند (۷ و ۸). امروزه کاربرد موم زنبور عسل به عنوان ماده امولسیون کننده، قوام دهنده، نرم کننده، جلا دهنده در قرص‌سازی، حامل در فرآورده‌های آرایشی - بهداشتی، فیلم در سیستم‌های آهسته رهش (sustained released) و پوشاندن طعم بد دارو در داروسازی اهمیت زیادی دارد (۹ و ۱۰).

استاندارد کردن بیزواکس بر اساس اندازه گیری شاخص‌های ذکر شده در کتب مرجع دارویی مانند فارماکوپه انگلستان صورت می‌گیرد اما در تحقیقات جدید برای اطمینان از استاندارد بودن آن مواد اطراف کندو مانند حشره کش‌ها نیز مطالعه شده است (۱۱ و ۱۲). جستجوی ترکیبات خارجی در موم زنبور عسل به دلیل صرف وقت زیاد و هزینه بالا هنوز وارد فارماکوپه‌های داروئی نشده است.

از آنجائیکه بیزواکس هنوز به عنوان ماده جانبی داروئی وارداتی بشمار می‌آید، این مطالعه به منظور تهیه بیزواکس سفید و زرد از موم جمع‌آوری شده در فصول بهار و پاییز و اندازه‌گیری شاخص‌های مربوطه جهت استاندارد کردن آن مطابق فارماکوپه انگلستان (BP) انجام شد (۱۳).

**مواد و روشها**

موم زنبور عسل (بهاره و پاییزه) از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران تهیه گردید. زایلین، اتانول ۹۶٪، اسید کلریدریک، هیدروکسید پتاسیم، اسید استیک، نمک سدیم EDTA، پراکساید هیدروژن، متیل اورانژ، فنل فتالئین، پارافین، دی‌کرومات پتاسیم و اسید سولفوریک از شرکت مرک تهیه شد. جهت بررسی استاندارد نمودن موم‌های تهیه شده از روش‌های استاندارد موجود در فارماکوپه انگلستان استفاده شد (۱۳).

**روشهای استخراج موم زرد (پاییزه و بهاره)**

قرمز ثابت به مدت ۱۰ ثانیه تیترا گردید (n<sub>1</sub>). تیتراسیون تا مشاهده رنگ ثابت ادامه داده شد (n<sub>2</sub>).

آب داغ، اتر و الکل ۹۰٪ به ترتیب ۸۹/۵، ۸۹/۵، ۹۲/۵ و راندمان موم زرد بهاره، بوسیله آب داغ، اتر و الکل ۹۰٪ به ترتیب ۹۵، ۹۰ و ۹۰٪ می باشد. در این مطالعه ارزش صابونی و ارزش استری موم زرد پاییزه تهیه شده با آب داغ در محدوده استاندارد فارماکوپه BP می باشد ولی ارزش اسیدی و Ratio number آن در محدوده استاندارد فارماکوپه BP نمی باشد (جدول ۱). زمانی که میزان اسیدهای چرب آزاد موجود در موم کم باشد، در نتیجه به همان میزان Ratio number افزوده شده، زیرا ارزش اسیدی با ratio number نسبت عکس دارد. در خصوص موم زرد بهاره استخراج شده با آب، نقطه ذوب، ارزش اسیدی، ارزش صابونی Ratio number با مقادیر استاندارد فارماکوپه مطابقت دارد. موم سفید پاییزه استخراج شده با آب نشان دهنده مطابقت نقطه ذوب و ارزش صابونی در محدوده استاندارد بوده است. نقطه ذوب، اندیس های اسیدی، صابونی و استری موم سفید بهاره بدست آمده از روش استخراج آب نیز در حد استاندارد فارماکوپه BP مشاهده می گردد (جدول ۲).

میلی لیتر اتانل ۹۶٪ و سپس به آن ۰/۵ میلی لیتر محلول فنل فتالین اضافه شد و با محلول پتاس ۰/۵ مولار تا بدست آمدن رنگ تعیین اندیس صابونی

اندیس صابونی مطابق فرمول  $(n_2 - n_1) / W$  که ۲۸/۰۵ که W وزن ماده بر حسب گرم می باشد محاسبه گردید. پس از حل کردن ۲ گرم موم در زایلن به کمک حرارت به آن ۳۰ میلی لیتر اتانل اضافه شد و با محلول پتاس ۰/۵ مولار مخلوط گردید. مخلوط واکنش به مدت ۳ ساعت رفلو و سپس محلول فنل فتالین به آن اضافه شد. تیتراسیون مخلوط گرم با اسید کلریدریک ۰/۵ مولار انجام شد (n<sub>2</sub>). حجم n<sub>1</sub> با استفاده از تیتراسیون ۲۵ میلی لیتر محلول الکی پتاس با محلول ۰/۵ مولار اسید کلریدریک بدست آمد. اندیس استری از تفریق اندیس اسیدی صابونی و Ratio number از تقسیم اندیس استری به اندیس اسیدی بدست می آید.

### یافته ها

راندمان محصول بدست آمده پاییزه و بهاره با استفاده از آب داغ به ترتیب ۹۵ و ۹۵/۵٪، با استفاده از الکل به ترتیب ۹۲/۲ و ۹۳/۷٪ و با استفاده از حلال اتر به ترتیب ۹۳/۷ و ۹۴٪ می باشد. همچنین راندمان محصول های بدست آمده موم زرد پاییزه، بوسیله

جدول ۱. نتایج انجام آزمایشات مطابق فارماکوپه BP بر روی موم زرد زنبور عسل (پائیزه و بهاره)

نوع آزمایش	نقطه ذوب	ارزش اسیدی	ارزش صابونی	ارزش استری	Ratio number
موم زرد استاندارد <sup>b</sup>	۶۱ - ۶۵°C	۱۷ - ۲۲	۸۷ - ۱۰۲	۷۰ - ۸۰	۳/۳ - ۴/۳
موم زرد پاییزه استخراج با آب	۶۲/۵ ± ۰/۴۴۷ <sup>a</sup>	۱۶/۶۰ ± ۰/۲۷۴۸	۹۰/۶۰ ± ۰/۶۸	۷۴/۱۱ ± ۰/۵۴۶	۴/۴۶ ± ۰/۰۶
موم زرد پاییزه استخراج با اتر	۶۰/۷ ± ۰/۵۷	۱۷/۲۷ ± ۱/۳۳	۸۳/۶۴ ± ۱/۶۸	۶۶/۳۶ ± ۲/۰۱۸	۳/۸۶ ± ۰/۳۴۹
موم زرد پاییزه با اتانل ۹۰	۵۹/۲ ± ۱/۰۳۶	۸/۷۵ ± ۱/۰۵	۸۱/۹۰ ± ۱/۵۶	۷۳/۱۵ ± ۲/۸	۸/۶۶ ± ۲/۲۶
موم زرد بهاره استخراج با آب	۶۲/۴ ± ۰/۳۷	۱۷/۱۶ ± ۰/۶۷	۹۰/۸۸ ± ۰/۵۶	۷۳/۷۱ ± ۱/۰۹۸	۴/۳ ± ۰/۲۲
موم زرد بهاره استخراج با اتر	۶۱/۴ ± ۰/۴۱۸۳	۱۷/۲۷ ± ۰/۹۲۱	۸۰/۵۰ ± ۴/۷۱	۶۳/۲۲ ± ۵/۴	۳/۶۷ ± ۰/۴۸۱

موم زرد بهاره با اتانل ۹۰  $60 \pm 0.79$   $11.2 \pm 1.16$   $72.93 \pm 2.21$   $61.71 \pm 2.26$   $0.5392 \pm 0.76$

a کلیه داده ها نماینده  $mean \pm SD$  می باشد، b اندیسهای فیزیکی شیمیائی موم زرد مطابق فارماکوپه BP

جدول ۲. نتایج انجام آزمایشات مطابق فارماکوپه BP بر روی موم سفید زنبور عسل (پاییزه و بهاره)

Ratio number	ارزش استری	ارزش صابونی	ارزش اسیدی	نقطه ذوب	نوع آزمایش	حلالهای مختلف
۳/۳ - ۴/۳	۷۰ - ۸۰	۸۷ - ۱۰۴	۱۷ - ۲۴	۶۱ - ۶۵°C	موم سفید استاندارد <sup>b</sup>	
۴/۸۰۸±۰/۱۴۳	۸۰/۳۳۵±۱/۲۹	۹۷/۰۲۳±۱/۳۴	۱۶/۷۱۷±۰/۴۱۹	۶۲/۹±۰/۳۷ <sup>a</sup>	موم سفید پاییزه استخراج با آب	
۴/۱۵۷۴±۰/۳۳	۷۰/۷۴۱۶±۳/۴۲	۸۷/۷۹۶±۲/۹	۱۷/۰۵۴±۰/۶۳۹	۶۱/۵±۰/۵	موم سفید پاییزه استخراج با اتر	
۸/۸۷۷۸±۱/۸۳	۷۱/۸۶۳۶±۱/۶۵۱	۸۳/۳۰۸±۱/۵۹۸	۱۱/۴۴±۱/۰۷۸	۶۰/۵±۱/۵۸	موم سفید پاییزه با اتانل ۹۰	
۴/۶۵۸±۰/۱۲	۷۸/۸۷±۰/۶۷	۹۵/۹۳۲±۱/۱۱۹	۱۶/۹۴۲±۰/۵۴	۶۲/۷±۰/۴۷۳	موم سفید بهاره استخراج با آب	
۴/۶۰±۰/۲۱	۶۷/۳۴±۲/۴۴	۸۴/۱۴۹±۲/۲۱۷	۱۶/۸۰۱۲±۰/۵۷۳	۶۱/۷±۰/۲۷	موم سفید بهاره استخراج با اتر	
۵/۴۸۵±۰/۴۸	۶۴/۲۳۴±۳/۲۶۵	۷۶/۰۱۵۵±۳/۸۹	۱۱/۷۸۱±۱/۱۹	۶۱/۶±۰/۶۵	موم سفید بهاره با اتانل ۹۰	

a کلیه داده ها نماینده  $mean \pm SD$  میباشد، b اندیسهای فیزیکی شیمیائی موم سفید مطابق فارماکوپه BP

## بحث

های شیمیائی مانند بنزن، استون، تولوئن یا تری کلرو اتیلن در آزمایشگاهها و در صنعت انجام شده است که به دلیل باقیمانده حلال در محصول نهائی، مناسب نمی باشد (۴-۶). با توجه به اهداف این مطالعه تهیه موم زنبور عسل استاندارد دارویی از موم ناخالص بوده در دو فصل مختلف پاییز و بهار مطابق فارماکوپه BP انجام گرفت. در تحقیق حاضر میزان اندیس های اسیدی، صابونی، استری، نقطه ذوب و Ratio number موم زرد بهاره استخراج شده با آب داغ در محدوده فارماکوپه BP بود یا به عبارت دیگر آب داغ بهترین حلال برای دستیابی به محصول استاندارد می باشد. در مورد موم سفید تهیه شده با حلالهای مختلف (آب داغ، اتر و اتانل ۹۰٪) میزان اندیس های اسیدی، صابونی، استری، نقطه ذوب و Ratio number موم سفید بهاره استخراج شده با آب در محدوده فارماکوپه BP بود. حلال اتانل ۹۰٪، حلال مناسبی برای استخراج نمی باشد، زیرا میزان اندیس ها را به میزان قابل توجهی کاهش داده است،

در این مطالعه در مورد موم سفید بهاره و پاییزه که با آب داغ استخراج شده بود میزان اغلب اندیس ها در حد استاندارد بدست آمد. همچنین استخراج با اتانل موجب کاهش اندیس ها گردید. یافته های بدست آمده از کاربرد آب داغ برای تهیه موم زرد و سفید بهاره با استاندارد مطابقت داشت. استفاده از اتر به عنوان حلال استخراج در تهیه موم زرد بهاره و پاییزه اندیس های صابونی، استری، اسیدی و Ratio number را در محدوده استاندارد نشان نداد.

از روشهای استخراج موم زنبور عسل است که در آن از انرژی خورشید جهت ذوب نمودن موم ناخالص بهره برداری می کنند. از اشکالات این روش راندمان کمتر آن می باشد. استخراج به کمک آب جوش یا بخار آب و نیز استخراج با آب داغ در ظروف فلزی از قبیل آلومینیومی، مسی و فولاد زنگ نزن راندمان بالاتری دارد. استفاده از روش سانتریفوژ برای استخراج موم در آب داغ به دلیل هزینه بالا مقرون به صرفه نمی باشد. استخراج به کمک حلال

مختلف (حشره‌کشها مانند بنومیل، اسیدهای آلی و روغن های فرار مثل تیمول و مواد دیگر موجود در محیط زیست) بهتر است به جستجوی اینگونه مواد نیز در موم پرداخته تا از استاندارد بودن آن اطمینان حاصل گردد (۹ و ۱۰). تاکنون موارد ذکر شده بدلیل هزینه بالا و وقت گیر بودن واردکتایهای فارماکوپه نشده است و در دست بررسی می باشد. لذا جهت تحقیقات بیشتر در این خصوص بهتر است موارد فوق نیز در خصوص تهیه بیژواکس استاندارد در نظر گرفته شود و روشی جهت شناسایی اینگونه مواد احتمالی نیز پیشنهاد گردد.

احتمالاً اسیدهای چرب آزاد و استرهای چرب در اتانل ۹۰٪ حل شده و از موم زنبور عسل خارج شده است.

بطور کلی استفاده از آب داغ در حرارت کمتر از  $85^{\circ}\text{C}$  بدلیل هزینه کمتر و دستیابی به محصول استاندارد نسبت به سایر روش‌های انجام شده ارجحیت دارد و محصول بدست آمده در فصل بهار بدلیل شرایط آب و هوایی مناسب نتایج بهتری را نشان می‌دهد. در حال حاضر استاندارد کردن موم دارویی، با استفاده از روشهای ذکر شده در کتب فارماکوپه صورت می‌گیرد. تحقیقات امروزی نشان می‌دهد که به دلیل آلودگی کندوهای زنبور عسل با مواد

\*\*\*\*\*

## منابع

۱. پروانه و. کنترل و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی، انتشارات دانشگاه تهران ۱۳۷۴؛ ص: ۸۲-۱۹۷.
2. Tulloch AP. Composition of some natural waxes, *Cosmetics and Perfumery* 1974; 89: 53-4.
3. Tulloch AP. The composition of beeswax and other waxes secreted by insects<sup>1,2</sup>; *Lipids* 1970; 5: 247- 58
4. Coggschal WL, Morse RA. Beeswax production, harvesting and products, *Wicwas Press Ithaca NY USA* 1984; P: 192.
5. Abrutyn E. Beeswax: vanishing cosmetic raw material, *Drug Cosmet Ind* 1980; 127: 136- 8.
6. Patel S, Nelson DR, Gibbs AG. Chemical and physical analyses of wax ester properties *Insect Sci* 2001; 14: 1-7.
7. Tulloch AP. Bees- wax- composition and analysis, *Bee World* 1980; 61: 47-62.
8. Puleo SL. Beeswax *Cosmetics & Toiletries* 1987; 10 : 57-8.
9. Cordes G. Preparation and testing of a sustained release codeine preparation, *Drugs Made in Germany* 1970; 13: 92-6.
10. Chowdary KP, Sastry VH. Microencapsulation of diclofenac, comparison of drug release from various microcapsules, *Eastern Pharmacist* 1987; 40: 119- 22.
11. Brenal JL, Nozal, MJ, Toribio L, Jimenez JJ, Atienza J. High performance liquid chromatography determination of benomyl and carbendazim residues in apiarian samples *J Chromatography A* 1997; 787: 129-36.
12. Nozal MJ, Brenal JL, Jimenez JJ, Gonzalez MJ, Higes M. Extraction of thymol, eucalyptol, menthol, and camphor residues from honey and beeswax, *J Chromatography A* 2002; 954: 207- 15.
13. *British Pharmacopoea*, 1<sup>st</sup> International ed, London, HMSO, 1998; p: 58.

\* آدرس نویسنده مسئول: ساری، دانشکده داروسازی، گروه فارماسیوتیکس ۰۱۵۱-۳۲۵۴۰۶۰.