

# طراحی و ساخت قفس الکتریکی استحصال زهر و تاثیر آن روی تولید عسل کلنی های زنبور عسل

رسول بحرینی، کامران فخیم زاده، جاماسب نوذری و غلامعلی نهضتی  
بترتیب عضو هیئت علمی بخش زنبور عسل موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، دانشجوی  
دوره دکتری زنبور عسل دانشگاه هلستینکی فنلاند، و اعضاء هیئت علمی  
دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران  
تاریخ پذیرش مقاله ۱۵/۱۰/۷۸

## خلاصه

پروژه ساخت دستگاه زهرگیر زنبور عسل در سالهای ۱۳۷۳ - ۱۳۷۴ در موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام پذیرفت. این دستگاه از یک اسکلت چوبی قفس مانند (به ابعاد ۵۸ × ۵۰ × ۴۲ سانتی متر) با دیوارهای احاطه شده توسط مفتول های مسی و صفحات شیشه ای و چند قسمت الکتریکی تهیه شده است. این سیمها یک در میان دارای بار + و - هستند. زنبوران در اثر تماس با دوسیم متوالی شوک الکتریکی (۳ ثانیه شوک ۲۱ ولت با ۷ ثانیه استراحت به مدت ۵ دقیقه) دیده و در نتیجه به صفحات شیشه ای پوشیده با ورق سلفونی منصوب بر دیواره های دستگاه نیش می زنند. در آزمایشگاه با رعایت نکات حفاظتی، زهر خشک شده باقی مانده بر روی شیشه توسط یک تیغ تیز تراشیده می شود. در این بررسی از ۱۶ کلنی زنبور عسل (۸ کلنی تیمار و ۸ کلنی شاهد) زهرگیری شد. بدین ترتیب در طی یک فصل زنبورداری با احتساب هر ۱۵ روز یکبار بطور متوسط میتوان ۸۳۸ میلیگرم زهر خشک بدست آورد. با انجام آزمون آ (در سطح ۱٪) مشاهده گردید که این روش هیچ گونه اثر سونوی بر روی تولید عسل ندارد.

## واژه های کلیدی: زنبور عسل، استحصال زهر، قفس الکتریکی

### مقدمه

زنبوران عسل علاوه بر نقش عمده ای که در افزایش محصولات کشاورزی از طریق عمل گرده افشانی گیاهان ایفا می نمایند با تولید یک سری فرآورده (عسل، موم، بره موم، ژله رویال، گرده، زهر و غیره) بخش عمده ای از نیازهای صنعتی، دارویی و تغذیه ای را نیز تأمین می نمایند.

استفاده از سم زنبور عسل در امور درمانی که اصطلاحاً زنبوردرمانی<sup>۱</sup> گفته می شود قرنهاست که در طب سنتی بسیاری از کشورهای جهان جهت درمان امراض مختلف از جمله بیماریهای روماتیسمی بکار رفته و می رود. محققان دریافتند که زنبورداران و

کسانی که به نحوی در تماس با نیش زنبور عسل می باشند از بیماریهای روماتیسمی، آرتريت و نقرس کمتر رنج می برند (۳). هم اکنون در نقاط مختلف دنیا مراکز و انجمنهای زنبوردرمانی بوجود آمده است که با استفاده از نیش زنبور عسل یا فرآورده های تیزریقی آن، پماد موضعی و قرصهای الکتروفورزی به درمان بیماریهای از قبیل آرتريتهای مختلف، آرتروز زانو، اسکرودرما، کشش، پیچ خوردگی و خشکی ستون فقرات، دردهای ناشی از جراحی و سوختگی شدید، ضایعات دیسک در ناحیه گردن و کمر، دردهای عضلانی فیبری (MS)، سرگیجه و نقرس می پردازند (۷). زهر زنبور عسل، مایعی بی رنگ بوده که از تعدادی پپتید،

مشابه قاب فوق‌الذکر ساخت و آنرا در جلو کندانس نصب کرد (۱۱)، ولی سیمکس (۱۹۹۴) این قاب را در روی قابهای درون کندانس گذاشت (۱۳ و ۱۴).

قابل ذکر است که در تمامی موارد فوق زنبوران بقدری تهاجمی می‌شوند که تا چند صد متری اطراف محل زهرگیری، به هر موجود جنبنده‌ای حمله می‌کنند و بدلیل آلوده شدن زهر نمی‌توان از دود برای آرام کردن آنها استفاده نمود. فخم‌زاده (۱۹۹۰) در فلاند قفس الکتریکی را طراحی نمود که دیواره‌های این قفس شامل تعدادی سیم بفواصل  $3/63$  میلیمتر بود و بر روی سیمها صفحات شیشه به همراه صفحات سیلفونی قرار داشتند. در این روش ولتاژ ۲۷ ولت به زنبوران داده می‌شد (۸).

در ایران نیز تلاشهای چندی برای ساخت دستگاه استحصال زهر زنبور عسل انجام شده است. کاویانی و همکاران (۱۳۶۸) و تقی‌زاده (۱۳۷۵) جداگانه قاب الکتریکی مشابه روش سیمکس ساختند که به ترتیب در زیر و روی قابها داخل کندانس قرار دادند و موفق به استخراج زهر از زنبور عسل شدند (۲ و ۴).

همزمان با موارد فوق از سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۴ تلاشهایی برای ساخت دستگاه زهرگیری از زنبور عسل در بخش زنبور عسل موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام پذیرفت.

### مواد و روشها

دستگاه فعلی در اواخر سال ۱۳۷۳ مشکل از یک اسکلت چوبی قفس مانند به ابعاد  $50 \times 42 \times 58$  سانتیمتر تهیه شد (شکل ۱). سپس تعدادی مفتول مسی به قطر ۲ میلی‌متر و درازای ۳۹ و ۴۵ سانتی‌متر آماده و بفواصل  $3/5$  میلی‌متری بر روی دیواره‌های قفس (چهار دیواره جانبی و کف) توسط چسب داغ نصب شدند. پنج صفحه شیشه‌ای به ضخامت ۳ میلی‌متر نیز به ابعاد  $50 \times 35/5$  (دو قطعه)،  $42 \times 35/5$  (دو قطعه) و  $42 \times 51$  (یک قطعه) تهیه گردید. درب قفس شامل یک قاب چوبی باتوری پلاستیکی است. قسمت الکتریکی دستگاه نیز از ۵ قسمت تشکیل شده است:

الف - باتری اتومبیل (۱۲ ولت)

ب - ترانس مبدل به ۲۲۰ ولت

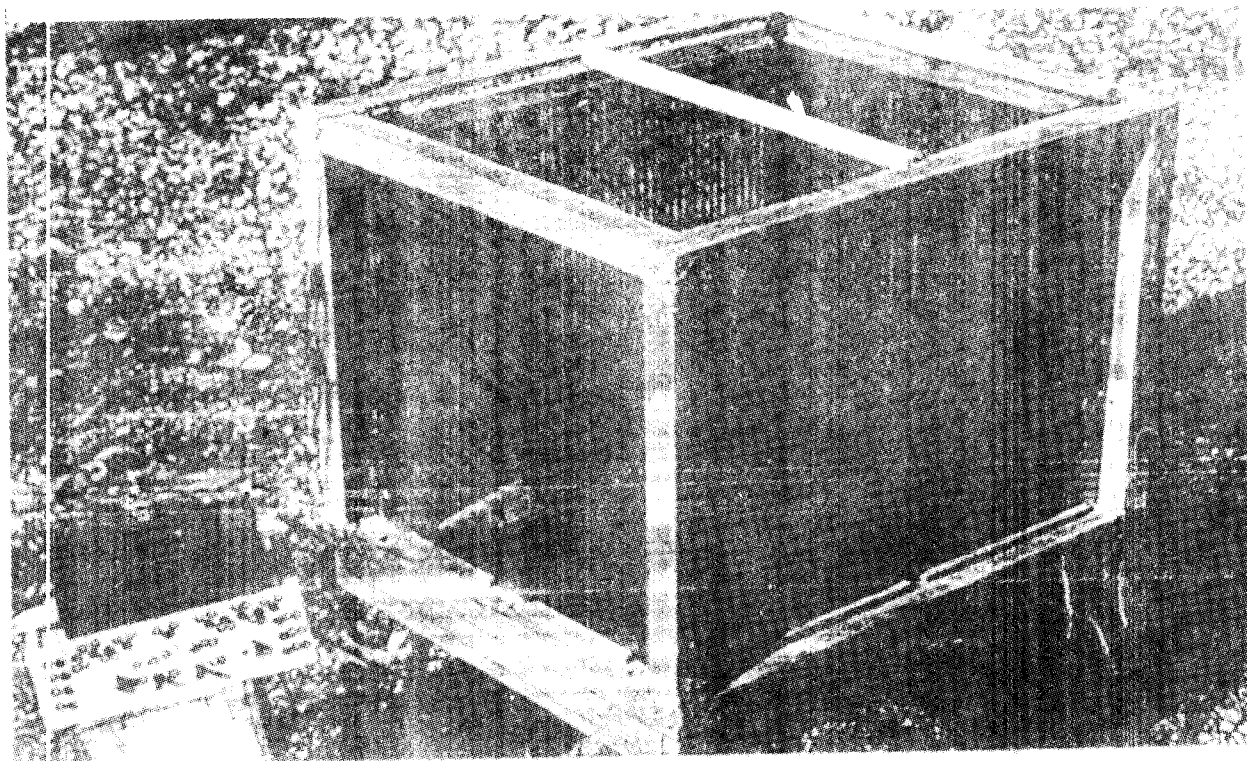
ج - تایمر دو زمانه (زمان سنج)

آنزیم، آمین، قند و مواد فرار تشکیل یافته که پس از خشک شدن بشکل پودری سفید رنگ در آمده و ۷۰٪ از وزن خود (مواد فرار و آب) را از دست میدهد. در صورتیکه زهر از فعل و انفعالات اکسیداسیون حفظ نشود رنگ آن از سفیدی به زرد مایل به قهوه‌ای تغییر یافته، آثار پزشکی برخی از ترکیبات آن کاهش می‌یابد. زهر زنبور عسل عمدتاً بصورت پودر خشک، پودر خشک کاملاً خالص یا لیوفلیزه شده در جهان تهیه می‌گردد. اگر زهر زنبور عسل در برابر رطوبت و نور حفاظت شود، می‌توان آنرا ۵ سال یا حتی بیشتر نگهداری کرد (۱۵).

مقدار کشندگی پنجاه درصد<sup>۲</sup> زهر زنبور عسل برای انسان بالغ  $2/8$  میلی‌گرم زهر در هر کیلوگرم وزن بدن است، یعنی یک شخص معمولی با وزن ۶۰ کیلوگرم با تزریق ۱۶۸ میلیگرم زهر ۵۰٪ احتمال زنده ماندن دارد (۹). اکبری و همکاران مقدار کشندگی پنجاه درصد زهر زنبور عسل ایران را  $3/88 \pm 0/061$  میلیگرم در کیلوگرم تعیین کرده‌اند (۱).

مارکویک و مونلار (۱۹۵۴) اولین کسانی بودند که با شوک الکتریکی زهر زنبور بدست آوردند. آنان دستگاهی تهیه نمودند که به زنبوران در بین دو سیلندر شوک الکتریکی می‌داد. اما در روش ذکر شده بعلت له شدن زنبوران سم استحصال آلوده می‌گشت (۱۰). پالم (۱۹۶۱) زنبوران را در یک مخزن ریخت و پس از شوک دادن، آنها نیش خود را در یک صفحه سیلیکونی فرو کرده زهر خود را زیر صفحه می‌ریختند (۱۲). در همان سال نیز در دانشگاه ایالتی اهایو یک صندلی الکتریکی ساخته شد که در آن دستگاه زنبوران توسط یک نوار احاطه شده، شوک دریافت می‌نمودند. اما در این روش در هر مرحله تنها از ۳ زنبور زهرگیری می‌گردید (۵).

بتون و همکاران (۱۹۶۳) دستگاه جدیدی مرکب از یک قاب طراحی نمودند که از میان آن سیمهای فلزی عبور داده شده بود و آنرا درون کندانس جای دادند. در این روش زنبوران نیش خود را در یک صفحه نایلونی نازک فرو کرده و زهر خود را بر روی شیشه منصوب در پشت نایلون می‌ریختند. ولی در این روش زنبوران به دلیل پخش شدن فرمونهای هشدار دهنده آنها در محوطه کندانس بسیار عصبانی می‌گردیدند (۶). مراز (۱۹۸۳) یک قاب الکتریکی



شکل ۱ - دستگاه استخراج زهر زنبور عسل

د - کاهنده از ۲۲۰ به ۲ تا ۴۰ ولت  
 ه - سیمهای رابط

سیراچال (کیلومتر ۴۰ جاده کرج چالوس) مستقر شدند . جهت زهر گیری ، پس از آماده شدن دستگاه آترا در حوالی زنبورستان مستقر کرده ، قسمت‌های الکتریکی به آن متصل شدند . سپس از هر کندوی تیمار دو قاب پوشیده از زنبوران مسن ( معمولاً قابهای کناری ) برداشته درون سطلی پلاستیکی تکان داده و زنبوران سریعاً به درون قفس منتقل گردیدند . دقت بعمل آمد تا ملکه به همراه زنبوران به دستگاه منتقل نشود . پس از انتقال زنبوران ، جریان الکتریکی به قفس متصل می شود . سپس در حین انجام کار همزمان با تغییر ولتاژ از ۱۸ تا ۲۹ ولت به مدت ۳ تا ۵ دقیقه ، تغییر مدت زمان آن ( ۳ - ۵ ثانیه شوک و ۳ - ۱۰ ثانیه استراحت ) نیز آزمایش و بهترین حالت شوک دادن از نظر زمان ولتاژ ، مدت شوک دادن ، زمان بین دو شوک متوالی و عکس العمل زنبوران نتیجه گیری گردید .

زنبوران هر بار پس از داخل شدن به قفس شروع به بالارتن از دیواره‌های آن نموده و جریان الکتریسیته ، در اثر اتصال بالشتک انتهای پاهای زنبوران به سیمها ، وارد بدن شده در نتیجه آنان شکم

در صورت استفاده از برق ۲۲۰ ولت شهری لزومی به وجود موارد الف و ب نمی باشد و سیم برق مستقیماً به تایمر وصل می گردد . پس از تهیه چهار چوب ، کلیه سیمها پس از چسباندن شدن بطور یک درمیان به یکدیگر اتصال داده شدند . بطوریکه دو سری سیم مفتولی مسی متصل به یکدیگر خواهیم داشت . پس از اتصال قفس به بخشهای الکتریکی این سیمها به صورت یک درمیان دارای بار الکتریکی + و - می گردد . بر روی صفحات شیشه‌ای ، طرفی که با سیمهای مسی در تماس بود ورق سلفونی ( پوشش پلاستیکی محافظ غذا ) کشیده ، سپس این صفحات بر روی بدنه و کف دستگاه نصب شدند .

در سال ۱۳۷۴ برای بررسی امکان زهر گیری از زنبوران عسل و آثار شوک حاصله بر روی تولید عسل آنها ، مجموعاً ۱۶ کلنی ( ۸ کلنی تیمار + ۸ کلنی شاهد ) پرجمعیت و یکنواخت از نظر سن ملکه و تعداد قاب عسل و گرده انتخاب گردیدند . کلنی‌ها در منطقه

جدول ۱ - مقادیر تولید زهر کندوهای مورد مطالعه در یک فصل زنبورداری (بهار و تابستان ۱۳۷۴)

تاریخ	وزن زهر گرفته شده در هر روز (میلی گرم)	از هشت کندو	متوسط یک کندو
۷۴/۲/۱۸	۱۶۸۰	۲۱۰	
۷۴/۳/۶	۶۶۴۰	۸۳۰	
۷۴/۳/۲۱	۸۴۸۰	۱۰۶۰	
۷۴/۴/۳	۷۷۶۰	۹۷۰	
۷۴/۴/۲۷	۹۱۲۰	۱۱۴۰	
۷۴/۵/۲	۸۶۴۰	۱۰۸۰	
۷۴/۵/۱۷	۳۶۸۰	۴۶۰	
۷۴/۶/۱	۶۲۴۰	۷۸۰	
۷۴/۶/۲۰	۸۰۸۰	۱۰۱۰	
مجموع	۶۰۳۲۰	۷۵۴۰	
میانگین	۶۷۰۳	۸۳۸	

جدول ۲ - میزان تولید عسل کندوهای تحت آزمایش

تیمار	شماره کندو	تولید عسل (کیلوگرم)	توضیحات
زهرگیری	۴	۱۲/۳۲۰	-
"	۸	۷/۷۸۰	-
"	۹	۱/۶۰۰	-
"	۱۱	۱/۵۹۰	-
"	۱۷	-	در اثر غارت از بین رفت
"	۲۰	۱۴/۰۲۰	-
"	۲۴	۲۴/۷۶۰	-
"	۳۱	-	عسل غیر قابل برداشت
مجموع	-	۶۲/۰۷۰	-
میانگین	-	۷/۷۵۹	-
شاهد	۶	۱۷/۱۶۰	-
"	۱۴	۱۷/۹۶۰	-
"	۱۸	۶/۹۱۰	-
"	۲۱	۱۶/۸۶۰	-
"	۲۲	۴/۵۱۰	-
"	۲۸	۳/۷۷۰	-
"	۲۹	۴/۵۲۰	-
"	۳۰	۵/۵۰۰	-
مجموع	-	۷۷/۱۹۰	-
میانگین	-	۹/۶۴۹	-
مجموع کل	-	۱۳۹/۲۶۰	-
میانگین کل	-	۸/۷۰۴	-

خود را خم کرده، به صفحات شیشه‌ای نیش می‌زنند. در این حالت، نیش از صفحات سلفونی عبور کرده و زهر به صورت قطرات ریزی بر روی شیشه ریخته می‌شود. معمولاً قطرات زهر پس از مدت کوتاهی بر روی شیشه خشک خواهند شد. قطعات شیشه‌ای متناوباً به آزمایشگاه منتقل گردیده و باقی مانده زهر خشک شده از روی آنها به وسیله تیغ تراشیده شدند. پس از توزین سم خشک بدست آمده از عملیات فوق توسط ترازوی دیجیتالی حساس در یک شیشه تیره‌رنگ و در جایی خنک نگهداری میشوند.

معمولاً در هر روزکاری از زنبوران ۸ کلنی تیمار زهرگیری بعمل آمد و شیشه‌های حاوی باقی مانده سموم در داخل قفس در حد فاصل زهرگیری از دو کندوی متوالی تعویض نشدند. مقادیر زهر توزین شده در هر روز جمعاً مربوط به ۸ کلنی بوده که این مقادیر بر ۸ تقسیم و ثبت شدند. در هنگام تراشیدن زهر باید نکات ایمنی از نظر حفاظت چشمها و دستگاه تنفس با استفاده از عینک و ماسک محافظ رعایت گردد.

زهرگیری هر ۱۵ روز یکبار در فصل فعالیت زنبوران انجام پذیرفت. این عمل تا زمان برداشت عسل ۹ مرتبه تکرار شد. به منظور تعیین اثر زهرگیری بر روی تولید عسل کلنی‌ها، در پایان فصل تابستان قابهای عسل کندوهای شاهد و تیمار قبل و بعد از عسلگیری توزین گردیدند و میزان عسل تولیدی هر کندو مشخص گردید. سپس با استفاده از آزمون اثر زهرگیری بر روی تولید عسل کلنی‌ها ارزیابی شد.

## نتایج

پس از ساخت دستگاه و زهرگیری از زنبوران توسط دستگاه مذکور با زمانها و ولتاژهای متفاوت (۱۸ - ۲۹ ولت)، بهترین حالت وارد نمودن شوک الکتریکی ۲۱ ولت به مدت ۳ ثانیه و قائل شدن ۷ ثانیه استراحت بین دو پالس متوالی تعیین گردید. زنبوران عسل به ولتاژهای کمتر از ۲۱ ولت عکس العمل مثبتی نشان نداده و سبب تحریک تمامی آنان به نیش‌زنی نمی‌گشت و همچنین ولتاژهای بیشتر نیز باعث اضطراب بیش از حد و حتی مرگ زنبوران می‌شد. مطلوبترین طول مدت زمان شوک دادن و زهرگیری ۵ دقیقه تعیین شد. پس از اتمام کار مقادیر زهر استحصالی در هر روز توزین می‌گردید (جدول ۱). کندوهای تحت مطالعه مقادیر مختلفی زهر

جدول ۳ - جدول آنالیز واریانس و مقایسه اثر زهرگیری بر روی تولید عسل کندوهای تیمار و شاهد بروش آزمون t در سطح ۱٪

	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	F
اختلاف بین گروهی	۱	۵/۰۵۱۳	۵/۰۵۱۳	۰/۸۵۳	۰/۷۷۴۶
اختلاف درون گروهی	۱۴	۸۲۹/۳۲۰۹	۵۹/۲۳۷۲		
کل	۱۵	۸۳۴/۳۷۲۱			

اختلاف معنی داری بین تولیدات کندوهای شاهد و تیمار در سطح ۱٪ مشاهده نمی‌شود.

تلاش ما در این طرح خارج ساختن زنبورداری از صعتهی یک بعدی و برداشتن قدمی برای تولید سایر فرآوردهای زنبورعسل می‌باشد. در این راستا و با توجه به موفقیت در ساخت دستگاه استخراج زهر، این طرح می‌تواند یارای زنبورداران کشور در کسب در آمدی بیشتر باشد.

قفس الکتریکی در مقایسه با دیگر دستگاههای ساخته شده در داخل کشور که عمدتاً بصورت یک قاب الکتریکی (مناسب دستگاههای مراز و سیمکس) می‌باشند و در زیر کندو و یا در روی قابها در زیر در کندو نصب می‌شوند از مزایای برخوردار است. بدین ترتیب که در پروسه زهرگیری توسط قفس الکتریکی فرمهای هشدار دهنده (استات ایزوپنتیل، استات ان بوتیل و ۲-نونانول) حاصل از عمل نیش زنی زنبوران، در اطراف قفس الکتریکی پراکنده شده و به دلیل وجود فاصله مناسب ما بین دستگاه و کلنی‌های زنبورعسل، زنبوران درون کندو مضطرب و عصبانی نخواهند شد. لذا علاوه بر مصونیت افراد کاربر، احتمال بروز ملکه کشی نیز به حداقل خواهد رسید. اما هنگامیکه زهرگیری توسط نصب دستگاه در زیر یا روی کندو انجام پذیرد، بعلت پخش شدن فرمونهای مذکور در فضای درونی کندو، زنبوران به شدت آشفته شده و علاوه بر درگیر شدن با یکدیگر، به سایر موجودات زنده اطراف زنبورستان من حمله انسان و دام هجوم می‌برند. این مسئله همچنین احتمال ملکه کشی را نیز افزایش می‌دهد.

همچنین در این روش استحصال زهر، هیچگونه وقفه و یا مشکلی در فعالیت زنبوران درون کندو و یا جمع آوری عسل آنها بوجود نخواهد آمد.

همانگونه که متذکر شدیم در این روش علی‌رغم سایر روشها، پوششی از ورق سلفونی صفحات شیشه‌ای دستگاه را در بر می‌گیرند که این امر مانع از آلودگی زهر به گرد و غبار، گرده، ترشحات بدن

از حداقل ۲۱۰ میلیگرم تا حداکثر ۱۱۴۰ میلیگرم تولید نمودند. لذا با استفاده از قفس الکتریکی مذکور در طی یک فصل زنبورداری (با احتساب تقریباً هر ۱۵ روز یکبار) بطور متوسط از هر کندو ۸۳۸ میلیگرم زهر خشک بدست آمد.

به منظور بررسی اثر زهرگیری بر تولید عسل در پایان فصل زنبورداری، عسل کندوهای تیمار و شاهد استخراج و وزن کشی شد. در این تحقیق کندوهای تیمار مجموعاً ۶۲/۰۷۰ کیلوگرم و کندوهای شاهد مجموعاً ۷۷/۱۹۰ کیلوگرم عسل تولید نمودند. قابل ذکر است که کندوهای تیمار شماره ۱۷ در پایان فصل غارت و شماره ۳۱ نیز میزان عسل ناچیز و غیر قابل برداشتی داشت. لذا میزان عسل این دو تیمار صفر در نظر گرفته شد. بطور کلی از کندوها ۱۳۹/۲۶۰ کیلوگرم و بطور متوسط از هر کندو ۸/۷۰۴ کیلوگرم عسل استخراج شد که با انجام آزمون t مشاهده گردید که در سطح ۱٪ زهرگیری هیچگونه اثر سوئی بر روی میزان تولید عسل ندارد (جدول ۳).

## بحث

زنبورعسل علاوه بر نقش عمده‌ای که در افزایش محصولات کشاورزی از طریق عمل گرده‌افشانی گیاهان ایفاء می‌نمایند با تولید فرآورده‌هایی از جمله عسل، بره‌موم، موم، ژله‌روبال، زهر، گرده و ... نیاز صنایع غذایی و داروئی را تامین می‌نمایند.

در کشورهای دیگر زنبورداران علاوه بر تولید عسل ضمن حفظ جمعیت کلنی‌های خود، در تولید ژله‌روبال، بره‌موم، گرده، موم و حتی زهر زنبورعسل فعالیت دارند و به این ترتیب از منابع در آمدی دیگر هم برخوردار هستند. اما در کشور ما تک محصولی بودن صنعت زنبورداری (تنها تولید عسل) از نقاط ضعف عمده این صنعت است.

مجدد میزان ولتاژ، طول مدت زمان شوک الکتریکی برحسب نوع گونه حشره خواهد بود. علاوه بر این ساخت دستگاه مذکور فصل جدیدی برای تهیه آنتی سرم زنبورانی که متناوبا" موجب شوکهای آنافیلاکتیک در انسانهای حساس میشوند باز میگردد.

### سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی و پرسنل بخش زنبورعسل مؤسسه تحقیقات علوم دامی بخاطر تامین اعتبار و مساعدت در اجرای طرح سپاسگزاری میگردد. همچنین از آقایان مهندس فرامرز و مهندس اربابی جهت کمک در تهیه بخشهای الکتریکی تشکر و قدردانی می شود.

زنبور و ... می شود. با توجه به ساخت اولین نمونه مقدماتی از این دستگاه در کشور و استحصال زهر هر چند به مقدار اندک ( ۸۳۸ میلیگرم از هر کندو ) تصور میرود تا در آینده با بهینه سازی دستگاه زهر بیشتری استحصال شود. علاوه بر این لازمست که بجای تراشیدن زهر از روی شیشه از روش مناسبتر دیگری استفاده شده تا از اتلاف و برخی آلودگیهای ثانویه زهر خشک شده اجتناب گردد.

با توجه به اینکه دستگاههای مشابه قبلی همگی در جلو و یا زیر کندو نصب می شوند، ساخت دستگاه اخیر این فرصت را میسر میسازد تا از سایر گونه های زنبوران عسل و یا زنبوران انفرادی همانند زنبوران وسپیده و غیره در صورت دستیابی به تعداد کافی از آنها، سم گیری بعمل آید. مسلما زهرگیری از سایر زنبوران مستلزم تنظیم

### مراجع مورد استفاده

### REFERENCES

۱. اکبری، ا.، م. طباطبایی، ب. کاویانی وحید و م. طوفانی، ۱۳۷۵. تهیه زهر زنبورعسل بصورت تزریقی و مطالعه برخی از خواص بیولوژیکی آن. پژوهش و سازندگی، شماره ۳۲، ۱۲۹ - ۱۳۳.
۲. تقی زاده، ع.ا.، ۱۳۷۵. مکاتبات شخصی.
۳. قهرمانی صغیر، ح.، ۱۳۷۴. سم زنبور عسل و خواص درمانی آن. خلاصه مقالات دومین سمینار زنبورعسل کشور، مؤسسه تحقیقات دامپروری، کرج، ۱۸ - ۱۹.
۴. کاویانی وحید، ب.، ا. اکبری، م. طباطبایی و م. بلالی مود، ۱۳۷۴. ساخت فرآورده های دارویی از زهر زنبور عسل در ایران. خلاصه مقالات دومین سمینار زنبورعسل کشور، مؤسسه تحقیقات دامپروری، کرج، ۱۶ - ۱۷.
5. Anonymous, 1961. Neutralizing the effects of insects stings. Gleanings in Bee culture, Ohio State University. 89: 600 - 601 & 638.
6. Benton, A.W., R.A. Morse & J.D. Stewart, 1963. Venom collection from honey bees. Sci., 142: 228 - 230.
7. Dietrich, K., et al., 1990. Bee venom therapy for chronic pain. J. Neurolo. & Orthopaedic Medicine & Surgery, 11:195-197.
8. Fakhimzadeh, K., 1990. A new device for venom collection and apicultural research. Am. Bee J., 130(12):785-787.
9. Krell, R., 1996. Value - added products from beekeeping. F.A.O., Agri. Ser. Bul., 124:227 -240.
10. Markovic. O. & L. Monlar, 1954. Contribution and characterization of bee venom. Chem. Zvesti, 8:80 - 90.
11. Mraz, Ch., 1983. Methods of collecting bee venom and its utilizations. Apiacta, 18: 33 - 34 & 54.
12. Palmer. D.J., 1961. Extraction of bee venom for research. Bee Wld., 42: 225 - 226.
13. Simics, M., 1994. Bee venom: Exploring the healing power, Apitronic publishing, Calgary, Alberta, Canada.
14. Simics, M., 1995. Bee venom collection - past, present, and future, Am. Bee J., 135 (7):489-491.
15. Simics, M., 1996. Bee venom - Frequently asked questions. Am. Bee J., 136(2):107-109.

## **Design and Construction of a Venom Collecting Electric Cage and Its Effects on Honey Production in Honeybee Colonies**

**R. BAHREINI , K. FAKHIMZADEH, J. NOWZARY  
AND G. A. NEHZATI**

Faculty member, Dept. of Honeybee , Animal Science Research Institute ,Karaj,  
Honey Bee Ph.D. Student of Helsinki Univ. , Finland, and Instructors,  
Faculty of Agricultural , Univ. of Tehran ,Kraj, Iran.

Accepted Jan. 4, 2000

### **SUMMARY**

A project of design and developing a venom collecting apparatus was conducted during 1995-1996 in Animal Science Research Institute of Iran. The device is a cage-like box of 42×50×58cm dimensions. The inner side of the walls of the apparatus is equipped with electric wires. The wires are electrically charged and discharged sequentially. The bees that come in touch with two adjacent wires receive an electric shock of 21 volts for 3 seconds. After a lapse of 7 seconds, the current is on again for the next electric shock. This 10-second cycle continues for a duration of 5 minutes, during which bees are made to sting on the plastic covering of a glass plate. The venom deposited on the glass plates is scraped off by a sharp lancet in the laboratory. Venom was extracted from 16 colonies of bees (8 treatments and 8 control) every 15 days. Throughout the experiment which lasted for 6 months 838 mg of venom per colony was obtained. No diverse effect was observed in the production of honey ( $P < 0.01$ ).

**Key words:** Honeybee, Extraction of venom, Electric cage

