

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

نشریه فنی

استفاده از عصاره درختچه استبرق برای مهار لارو تعدادی

از آفات برگ‌خوار

(مطالعه موردی پروانه برگ‌خوار کُنار)

کد مصوب	عنوان طرح منتج به نشریه
۴-۴۰-۰۹-۸۶۰۷۶	مطالعه اثر عصاره درختچه استبرق (<i>Calotropis procera</i>) در کنترل تعدادی آفات مهم انباری و جنگلی در استان بوشهر



عنوان نشریه: استفاده از عصاره درختچه استبرق برای مهار لارو تعدادی از آفات برگ‌خوار (مطالعه موردی پروانه برگ‌خوار کُنار)

نگارش: ناصر فرار - استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

سیدرضا گلستانه - عضو هیئت علمی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

سیدموسی صادقی - استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

مختار زلفی باوریانی - استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

مدیر داخلی: فاطمه عباسپور

ویرایش علمی: محمدابراهیم فراشانی، سمیرا فراهانی

ویرایش فنی: اصغر احمدی

تهیه شده در: موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور / اداره ترویج و انتقال یافته‌های تحقیقاتی / مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بوشهر.

نشانی: اتوبان تهران-کرج، خروجی پیکانشهر، شهرک سرو آزاد، خیابان شهید علی گودرزی، بلوار باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

تلفن: ۵-۴۴۷۸۷۲۸۲-۰۲۱ وبسایت: www.rifr-ac.ir

شمارگان: الکترونیکی

نوبت و سال انتشار: اول - ۱۴۰۰

این نشریه به شماره ۵۹۵۹۹ در تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۳۰ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی

کشاورزی به ثبت رسیده است



مخاطبان نشریه:

پژوهشگران، دانشجویان، شرکت‌های دانش بنیان

اهداف آموزشی:

این نشریه روش تهیه عصاره اتانولی استبرق (به‌عنوان یک ترکیب حشره‌کشی و ضد تغذیه‌ای گیاهی) و استفاده از آن برای کنترل لارو پروانه برگ‌خوار کُنار به‌عنوان یکی از آفات مهم درختان کُنار، شرح می‌دهد

فهرست مطالب

۵	مقدمه
۶	ترکیبات دفاعی گیاهان
۶	هدف و رهیافت این نشریه
۶	رویشگاه‌ها و پراکنش درختچه استبرق در ایران
۸	ترکیبات شناسایی شده درختچه استبرق
۸	استفاده صنعتی از درختچه استبرق
۸	اثرهای شناخته شده درختچه استبرق
۹	تهیه عصاره از برگ و شاخه درختچه استبرق با غلظت متفاوت
۱۱	نتایج خاصیت حشره‌کشی استبرق به‌عنوان یک فناوری علمی
۱۳	نتیجه‌گیری کلی
۱۵	فهرست منابع

مقدمه

حفظ محصولات و فراورده‌های کشاورزی در مقابل خسارت آفات و بیماری‌های گیاهی همواره یکی از چالش‌های دائمی بین انسان و این عوامل بوده و این موضوع از بدو پیدایش جوامع کشاورزی روی کره زمین وجود داشته است. انسان همیشه تلاش کرده تا آفات و بیماری‌های گیاهی را کنترل و مدیریت کند.

یکی از روش‌های بکار رفته برای کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی، استفاده از مواد شیمیایی است. مقاومت آفات گیاهی و عوامل بیماری‌زا در مقابل تعدادی از حشره‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها، آلودگی محیط‌زیست به مواد شیمیایی پایدار، آلودگی آب و منابع تغذیه‌ای دام‌ها به حشره‌کش‌ها و در آخر انتقال این باقی‌مانده‌ها به مصرف‌کننده نهایی که به‌طور غالب انسان است، این حقیقت را آشکار کرده که کاربرد حشره‌کش‌های شیمیایی راه‌حل مناسب و پایدار برای کنترل آفات نیست.

یکی از روش‌های نزدیک به طبیعت برای کنترل آفات گیاهی استفاده از مواد بیولوژیک با منشأ گیاهیست. به‌نحوی که از عصاره گیاهان مختلفی مانند چریش، نیکوتین و غیره برای این منظور استفاده شده است. درختچه استبرق نیز یکی از گیاهان خودرو در عرصه‌های طبیعی است که قابلیت تولید مواد مؤثره را برای کنترل آفات دارد. تاکنون تلاش‌های انجام شده در این زمینه نشان داده که عصاره این گیاه خاصیت ضد تغذیه و حشره‌کشی دارد.

از سوی دیگر درخت کُنار یکی از گیاهان خودرو در عرصه‌های طبیعی منطقه صحارا-سندی ایران (استان‌های ایلام، خوزستان، بوشهر، هرمزگان، سیستان و بلوچستان، فارس و کهگیلویه و بویر احمد) است. این گیاه علاوه بر رویش طبیعی در این منطقه، به‌صورت دست‌کاشت در پروژه‌های جنگل‌کاری، فضای سبز شهری و روستایی و احداث باغ‌های صنعتی و تجاری کُنار وجود دارد. یکی از آفاتی که به این درخت خسارت زیادی وارد می‌کند، پروانه برگ‌خوار کُنار است (فرار و همکاران، ۱۳۸۰).

البته نتایج تحقیقات انجام شده در مورد به‌کارگیری عصاره استبرق برای کنترل این حشره مثبت بوده است. در این نشریه تلاش شده که نتایج مذکور به‌عنوان راهنمایی برای کاربران، تنظیم و ارائه شود.

ترکیبات دفاعی گیاهان

رابطه متقابل گیاهان با آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهان مختلف طی میلیون‌ها سال خود سبب پیدایش ترکیبات کنترل‌کننده (ترکیبات ثانویه متابولیکی) شامل: ترپنوییدها، آلکالوئیدها، پلی‌استیلن‌ها، فلاونوئیدها و غیره در بسیاری از گیاهان شده است؛ به طوری که می‌توان گفت که برهم‌کنش گیاهان با عوامل زنده زیستگاه، باعث به وجود آمدن ترکیبات ثانویه گیاهان برای دفاع از خود شده است؛ بنابراین استخراج و استفاده از این مواد گیاهی علیه آفات می‌تواند از روش‌های کنترل مناسب و سالم زیست‌محیطی باشد.

هدف و رهیافت این نشریه

این نشریه روش تهیه عصاره اتانولی استبرق (به‌عنوان یک ترکیب حشره‌کشی و ضد تغذیه‌ای گیاهی) و استفاده از آن را برای کنترل لارو پروانه برگ‌خوار گنار به‌عنوان یکی از آفات مهم درختان گنار شرح می‌دهد.

رویشگاه‌ها و پراکنش درختچه استبرق در ایران

استبرق^۱ درختچه‌ای است از گیاهان کائوچویی که رویشگاه آن در ایران در نقاط گرمسیر و سواحل جنوبی دریای عمان از خوزستان تا مکران بلوچستان است و تا ارتفاع ۱۱۰۰ متری از سطح دریا پراکنش دارد (شکل ۱).



شکل ۱- درختچه استبرق در منطقه بوشهر

^۱ *Calotropis procera* (Aiton) (Asclepiadaceae)

اگرچه استبرق دارای دامنه پراکنش وسیع در سطح استان بوشهر بوده، مهمترین و عمده‌ترین رویشگاه‌ها، آبپخش، سَمَل در شهرستان دشتستان و کاکلی در شهرستان دشتی است. درختچه استبرق در این رویشگاه‌ها بر روی خاک‌های شنی و به‌صورت غالب رویش دارد. رویشگاه آبپخش که مهمترین آن است در حدفاصل طول‌های جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۹ دقیقه و عرض‌های جغرافیایی ۲۹ درجه و ۲۲ دقیقه تا ۲۹ درجه و ۳۷ دقیقه واقع شده که ارتفاع آن از سطح دریا از ۳۰ تا ۸۵ متر متفاوت بوده و مساحت این رویشگاه حدود ۲۰۰۰ هکتار است (شکل ۲).



شکل ۲- رویشگاه طبیعی استبرق در منطقه آبپخش بوشهر

ترکیبات شناسایی شده درختچه استبرق

برگ‌ها و شاخه‌های جوان گیاه استبرق دارای ترکیبات ذیل است:

۱. کالوتروپین^۲

۲. کالوتروپاگنین^۳

ماده سمی کالوتروپین که در برگ‌ها و شاخه‌های این گونه وجود دارد از قوی‌ترین سمومی است که تا به حال شناسایی شده و سمیت آن ۱۵ تا ۲۰ برابر بیشتر از استریکنین^۴ است. ترکیبات شیرابه^۵ گیاه شامل:

۱. میزان ۴۵ درصد اوشارین^۶

۲. مقدار ۱۵ درصد کالوتوکسین^۷

۳. حدود ۱۵ درصد کالاکتین^۸

استفاده صنعتی از درختچه استبرق

از کائوچوی طبیعی در استبرق می‌توان در صنعت تولید لاستیک بهره‌جست و علاوه بر تولید لاستیک، گام بزرگی در جهت اشتغال، خودکفایی و تجارت برداشت.

اثرهای شناخته شده درختچه استبرق

گیاه استبرق به‌عنوان یک گیاه دارویی دارای اثرهای ذیل است:

۱. استفاده در درمان نیش عقرب و مار

۲. آنتی‌اکسیدان قوی

^۲ Calactin

^۳ Calotropagenin

^۴ Strychnin

^۵ Latex

^۶ Uscharin

^۷ Calotoxin

^۸ Calactin

۳. دارویی برای استفاده کاهش تشنج
۴. ضد میکروب و ضد مالاریا
۵. کنترل لاروهای پشه‌های ناقل بیماری‌ها به‌ویژه مالاریا در آب
۶. دارای اثرهای ضد قارچ‌های گیاهی مانند قارچ فوزاریوم

تهیه عصاره از برگ و شاخه درختچه استبرق با غلظت متفاوت

مرحله اول: تهیه پودر گیاهی

۱. جمع‌آوری برگ و شاخه درختچه استبرق از طبیعت (شکل ۳)
۲. خشک کردن برگ‌ها و شاخه‌ها در سایه و یا با دستگاه
۳. آسیاب و پودر کردن برگ‌ها و سرشاخه‌های خشک شده استبرق به کمک آسیاب برقی
۴. الک کردن پودر حاصل با الک با مش ۰/۰۴۲۵ میلی‌متر
۵. وزن و بسته‌بندی پودر حاصل به‌صورت ۵۰ گرم



شکل ۳- برگ، شاخه، گل و شیرابه یا لاتکس درختچه استبرق

مرحله دوم: نگهداری پودر گیاهی تهیه‌شده

۱. نگهداری بسته‌های ۵۰ گرمی در دمای ۴ درجه سلسیوس در ظروف دردار مات
۲. نگهداری بلندمدت بسته‌های حاصل در دمای ۲۰- درجه سلسیوس

مرحله سوم: تهیه محلول با کمک حلال اتانولی

۱. حل کردن ۵۰ گرم از گیاه پودر شده استبرق در ۲۰۰ میلی‌لیتر حلال (الکل اتانول ۹۹/۸٪)
 ۲. پوشاندن دهانه ظرف محلول حاصل با ورق پارافیلیم برای جلوگیری از تبخیر
 ۳. حل کردن کامل محلول حاصل به کمک دستگاه شیکر (هم‌زن) به مدت یک ساعت
 ۴. قرار دادن محلول ایجاد شده در دمای ۴ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت
 ۵. هم زدن محلول به مدت یک ساعت با استفاده از دستگاه شیکر
- مرحله چهارم: تهیه عصاره اولیه و ناخالص از محلول ایجاد شده

۱. سانتریفیوژ کردن محلول درست شده به همراه تفاله با شدت ۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه
 ۲. جدا کردن عصاره رویی و اولیه
 ۳. اضافه کردن ۲۰۰ میلی‌لیتر حلال به تفاله گیاهی باقی‌مانده
 ۴. هم زدن محلول جدید به مدت نیم ساعت به کمک دستگاه شیکر
 ۵. سانتریفیوژ کردن محلول دوم درست شده به همراه تفاله با شدت ۲۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه
 ۶. جدا کردن عصاره رویی برای بار دوم و دور انداختن تفاله‌ها
- مرحله پنجم: تهیه عصاره خالص و رقیق کردن آن

۱. استخراج عصاره محلول به‌طور کامل سانتریفیوژ شده به کمک دستگاه تقطیر در خلأ در دمای ۴۰ درجه سلسیوس
۲. تغلیظ عصاره حاصل به کمک دستگاه تقطیر در خلأ با سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه در دمای ۴۰ درجه سلسیوس

۳. رقیق کردن عصاره خالص به میزان مورد نظر با حلال اتانولی (شکل ۴)
۴. غلظت‌های ساخته شده از عصاره به طور کامل غلیظ شده استبرق پس از خروج حلال (شامل ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ میکرولیتر) در ۱۰۰ میکرولیتر استون بود. از این غلظت‌ها به میزان یک سی‌سی روی یک سانتی‌متر مربع برگ درخت میزبان استفاده شد (فرار و همکاران، ۱۳۹۳ و ۱۳۸۷).



شکل ۴- روش تهیه عصاره اتانولی استبرق در آزمایشگاه

نتایج خاصیت حشره‌کشی استبرق به‌عنوان یک فناوری علمی

نتایج به‌دست آمده استفاده از عصاره استبرق برای کنترل پروانه برگ‌خوار گنار

۱. مرگ‌ومیر ۱۰۰ درصدی لاروهای سه سن اول پروانه برگ‌خوار گنار تغذیه شده روی عصاره اتانولی استبرق در تمام غلظت‌ها
۲. تغذیه لاروهای نئونات در تمام غلظت‌ها باعث مرگ‌ومیر ۱۰۰ درصد شد، با این تفاوت که مقدار غذای خورده شده توسط لاروها در غلظت ۱۲۰ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع در کمترین مقدار بود.

۳. مرگ‌ومیر ۹۰ درصدی لاروهای سنین چهارم تا ششم پروانه برگ‌خوار کُنار تغذیه‌شده روی عصاره اتانولی استبرق با غلظت ۳۰ و ۶۰ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع تغذیه لاروهای سن سوم از برگ‌های با غلظت ۳۰ و ۶۰ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع عصاره استبرق منجر به تلفات بیش از ۹۰ درصد لاروها شد. همچنین در لاروهای تغذیه‌شده روی تیمارهای ۹۰ و ۱۲۰ میکرولیتر حدود ۳۵ درصد مرگ‌ومیر اتفاق افتاد. علت این مسئله در مقدار بیوماس وارد شده به بدن لاروهاست، بدین معنی که مقدار غذای مورد استفاده در غلظت‌های ۳۰ و ۶۰ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع بیشتر بوده و این مقدار اختلاف معنی‌داری را با بقیه تیمارها داشت و باعث بیشترین مرگ‌ومیر نیز شد. از سویی مقدار غذای خورده شده در تیمارهای ۹۰ و ۱۲۰ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع اختلاف معنی‌داری با غلظت بقیه تیمارها داشت، به‌طوری‌که لاروهای مورد آزمایش کمترین مقدار را از برگ‌های آغشته به عصاره تغذیه کردند (Farrar, et. al., 2012).

خاصیت ضد تغذیه‌ای عصاره اتانولی استبرق در غلظت‌های ۹۰ و ۱۲۰ میکرولیتر روی لاروهای سنین چهارم تا ششم پروانه برگ‌خوار کُنار (شکل ۵)

۱. کاهش وزن و اجتناب از تغذیه عصاره استبرق در غلظت‌های ۹۰ و ۱۲۰ میکرولیتر روی لاروهای سنین چهارم تا ششم پروانه برگ‌خوار کُنار
۲. کاهش میزان تولید تخم در لاروهای مورد آزمایش که به حشره کامل تبدیل شدند.
۳. اختلال در وزن طبیعی و کاهش باروری در لاروهای مورد آزمایش که توانستند به حشره کامل تبدیل شوند.



شکل ۵- لارو پروانه برگ‌خوار گُناَر

نتیجه‌گیری کلی

نتایج زیست‌سنجی عصاره اتانولی استبرق روی لارو سنین مختلف پروانه برگ‌خوار گُناَر این مسئله را ثابت نمود که عصاره اتانولی استبرق قابلیت خاصیت حشره‌کشی گوارشی را برای لاروهای تمام سنین دارد و می‌توان از آن در مهار تعدادی از آفات شامل لاروهای شب‌پرها و پروانه‌های برگ‌خوار گیاهان استفاده کرد.

عصاره استبرق می‌تواند روی لارو تعدادی از بالپولکداران خاصیت حشره‌کشی داشته باشد. به طوری که استفاده از این عصاره در غلظت‌های بالا اثرهای ضد تغذیه‌ای و در غلظت‌های پایین اثر کشندگی ایجاد می‌کند که این خاصیت به دلیل مقدار بیشتر غذای استفاده شده در غلظت‌های کمتر نسبت به سایر غلظت‌ها بود، در نتیجه در غلظت‌های کم خاصیت حشره‌کشی و در غلظت‌های بالا یک رفتار ضد تغذیه‌ای به وجود می‌آید.

بنابراین بررسی تأثیر عصاره اتانولی استبرق روی لاروهای سنین مختلف پروانه برگ‌خوار گنار نشان داد که غلظت‌های بالای عصاره‌ها به طور مؤثری موجب اجتناب از تغذیه حشره می‌شود (فرار و همکاران، ۱۳۹۳).

اثرهای عصاره گیاه استبرق روی حشرات مختلف و مراحل رشدی آنها به صورت ضد تغذیه، کاهش رشد، کاهش باروری، حشره‌کشی و ضد قارچ متفاوت است و می‌توان از آن به صورت طبیعی یا سنتز آزمایشگاهی در تولید حشره‌کش‌های سازگار با محیط‌زیست استفاده و بهره‌برداری کرد.

فهرست منابع

- فرار، ن. فارسی، م. ج.، عسکری، ح. زمانی، ع. ع.، گلستانه، س. ر. ۱۳۹۳. بررسی اثرات ضد تغذیه و حشره‌کشی عصاره اتانولی درختچه استبرق (*Calotropis procera* (Aiton) روی شپشه‌های آرد (*Thiacidas postica* Walker) مدیریت آفات کشاورزی. (۱۱): ۲۳-۳۵.
- فرار، ن.، عسکری، ح.، کرم‌پور، ف.، گلستانه، س. ر. و خادمی، ر. ۱۳۸۷. خاصیت حشره‌کشی و ضد تغذیه‌ای عصاره‌های اتانولی استبرق علیه پروانه برگ‌خوار کنار به روش ساندویجی بوشهر. هجدهمین کنگره گیاهپزشکی همدان. ص: ۱۳۲.
- فرار، ن.، گلستانه، س. ر. و اسدی، غ. ح. ۱۳۸۰. شکل شناسی و زیست‌شناسی *Thiacidas postica* Walker (Lep., Noctuidae) برگ‌خوار مهم درختان کنار در استان بوشهر. نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران. ۲۱: ۳۱-۵۰.
- Farrar, N., Golestaneh, S.R., Farsi, M.T., Sadeghi, S.M. and Askari, H. 2012. Effectiveness of extract of *Calotropis procera* on nutritional indices of *Tribolium confusum* Duv. Acta Horticulturae. 940, 669-672 DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.940.92.