نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱، ص. ۳۱۵-۳۰۸

Journal of Plant Protection
Vol. 26, No. 3, Fall 2012, P. 308-315

# بررسی اثرات کشندگی و بازدارندگی تخمریزی عصاره مغز و پوست دانه گیاه *Ginkgo biloba* L. روی کنه تارتن دو نقطه ای *Tetranychus urticae* Koch.

پریا ترک[۱]- قدرت اله صباحی[۲*]- خلیل طالبی جهرمی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۴/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۲/۱۲

## چکیده

تأثیرات کشندگی و بازدارندگی تخمریزی عصاره اتری دو بخش پوست و مغز دانه گیاه جینکو با نام علمی *Ginkgo biloba* L. بر مراحل مختلف رشدی کنه تارتن دو نقطه ای *Tetranychus urticae* Koch. بررسی شد. جهت عصاره گیری اتر نفت به کار رفت. آزمایش زیست سنجی با استفاده از پنج غلظت ۳۵، ۴۵، ۶۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم در لیتر از عصاره خالص در سه تکرار انجام شد. نتایج حاصل از زیست سنجی بوسیله نرم افزار پری – پروبیت آنالیز گردید. اثر عصاره بر مراحل مختلف رشدی کنه به کمک طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اندازه گیری شد. عصاره های پوست و مغز دانه گیاه در مراحل مختلف زندگی کنه اعم از تخم، پوره و افراد کامل، مرگ و میر ایجاد کردند. حساس ترین مرحله زندگی کنه دو نقطه ای، مرحله پورگی شناخته شد. کمترین میزان $LC_{50}$ (۳۹/۸۲ mg/ml) از تأثیر عصاره مغز دانه بر مرحله پورگی کنه و بیشترین میزان $LC_{50}$ (mg/ml ۴۸/۲۷) از تأثیر عصاره پوست دانه بر تخم کنه به دست آمد. از نظر توان کنترل، عصاره پوست دانه و مغز دانه، با یکدیگر اختلاف معنی داری نشان ندادند. میانگین تعداد تخم کنه در روز در تیمار با عصاره های پوست و مغز دانه به ترتیب ۳/۵ و ۴/۱ روز و میانگین طول دوره تخم گذاری به ترتیب ۸/۹ و ۸/۱ روز برآورد شد که در مقایسه با شاهد تعداد (۹ تخم در روز) بیش از ۶۰٪ و طول دوره تخمریزی (۱۶ روز) نزدیک به ۵۰ درصد کاهش نشان داد. با توجه به اینکه پوست دانه در مراحل تهیه فراورده های دارویی از گیاه جینکو حذف می شود، این آزمایش با نشان دادن تأثیر مثبت عصاره پوست دانه در کنترل کنه تارتن دو نقطه ای، زمینه استفاده از این ضایعات را در تهیه ترکیبات آفت‌کش فراهم می سازد.

**واژه های کلیدی:** جینکو بیلوبا، عصاره اتری دانه، زیست سنجی، کنه دو نقطه ای، اثر کشندگی، تخم کشی، بازدارندگی تخمریزی

## مقدمه

افزایش آگاهی افراد نسبت به مسائل زیست محیطی و اثرات جانبی مرتبط با استفاده از آفت کش های شیمیایی سبب شده تا تلاش هایی جهت جایگزین نمودن آفت کش های بیولوژیک و طبیعی به جای انواع مصنوعی آن صورت گیرد (۱۶). از جمله این موارد استفاده از فرآورده های گیاهی است که برای حفاظت گیاهان در مقابل آفات و بیماری ها مورد استفاده قرار می گیرند (۱۲ ، ۲۴).

آفت کش های طبیعی با منشا گیاهی سمیت کمی برای انسان، دشمنان طبیعی آفات و دیگر موجودات غیر هدف دارند. این مواد گیاه سوزی ایجاد نمی‌کنند. در این میان، برخی از گیاهان دارای خواص حشره کشی بوده که جهت کنترل آفات مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲۹). گیاه *Ginkgo biloba* L. از درختان بومی چین، تنها باقی مانده زنده از راسته *Ginkgoales* بوده و قدمت آن به عصر دایناسورها (دوره مزوزوئیک) می‌رسد و به همین دلیل دیرین شناسان از این گیاه به عنوان فسیل زنده یاد کرده اند (۱۱). جینکو قدیمی‌ترین گونه درختی است. این گیاه از قدرت سازگاری فوق العاده ای، برخوردار است. می‌تواند تا ۱۰۰۰ سال عمر کند و ارتفاع آن به بیش از ۳۰ متر برسد (۱۰) ترکیبات به دست آمده از گیاه جینکوبیلوبا دارای مواد شیمیایی مختلفی مانند: فلاونوئیدها، گلیکوزید، اسید بوتیریک، اسید فنولیک، بیلوبالید و ... (۵ ، ۱۳، ۲۶ ، ۲۷) می‌باشد که همگی دارای اثرات بیولوژیک هستند.

این گیاه دارای مصارف پزشکی است (۲۰ ، ۲۱). جینکوتیدی[۴] از فرآورده های این گیاه است که در ایران توسط شرکت تولید دارو

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استادیار و استاد گروه گیاهپزشکی، پردیس کشاورزی دانشگاه تهران
(*- نویسنده مسئول: Email: sabahi@ut.ac.ir)

4- Ginkgo T.D

(تهران، ابتدای جاده ساوه) به صورت قرص های ۴۰ میلی‌گرمی به بازار عرضه شده است (۲۵). مطالعات اثر عصاره جینکوبیلوبا را در بهبود انقباض عضلات قلبی و گردش خون، نشان داده اند. این عصاره همچنین توانایی تغییر انتقال پیام های عصبی را دارد (۹).

بررسی هایی در زمینه تاثیر عصاره این گیاه، از جمله عصاره برگ آن، روی برخی بند پایان انجام شده است. خواص ضد تغذیه‌ای این گیاه روی لارو پروانه سفیده کلم *Pieris rapae* به اثبات رسیده است (۱۵). این بررسی ها ثابت کرده که عصاره برگ جینکو شامل گروه مشخصی از دی ترپنوئید ها[1] و جینکولیدها[2] (۵) است که به شدت گیرنده های بازدارنده تغذیه را در آفات بندپا تحریک می‌کند (۱۵). وجود ترکیبات مؤثر بر آفات در برگ، میوه، ریشه و قسمت های دیگر گیاه به اثبات رسیده است هر چند نسبت این مواد در بخش‌های مختلف گیاه متفاوت است (۲۲). بررسی خواص کشندگی عصاره اتانولی برگ جینکو روی زنجره قهوه ای برنج *Nilaparvata lugens* نشان داده که عصاره اتانولی برگ جینکو دارای خاصیت کشندگی روی این حشره است. همچنین مشخص شده که عصاره آبی فاقد ایجاد چنین اثری بر روی این حشره می‌باشد (۲). اثر عصاره دانه گیاه نیز روی کنه قرمز مرکبات *Panonychus citri* بررسی شده است (۳۰). عصاره برگ این گیاه بر روی لارو سه نژاد مختلف از پشه های ناقل بیماری مالاریا از جنس *Culex* آزمایش شده اند که بر روی هر سه نژاد دارای اثر کشندگی بوده و از این لحاظ به عنوان یک کنترل کننده خوب آفت توصیه شده است (۲۳). عصاره برگ گیاه همچنین حلزون کش قوی بوده که با ترکیب نیکلوزامید[3] مقایسه شده است (۴ و ۳۱).

کنه تارتن دو لکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch. یکی از آفات مهم و اقتصادی محصولات زراعی بوده و به دلیل تولید مثل بالا همراه با نشو و نمای سریع، سبب بروز خسارت اقتصادی می‌گردد. این کنه بر روی بیش از۱۵۰ گونه گیاهی به‌عنوان میزبان فعالیت داشته و ایجاد خسارت می‌کند. به دلیل پراکنش وسیع و دارا بودن استعداد بالقوه در بروز مقاومت به سموم (۳)، کنترل غیر شیمیایی این آفت همواره مورد توجه بوده است.

با توجه به اینکه در تحقیقات انجام شده در زمینه خواص آفت‌کشی این گیاه به عصاره دانه گیاه کمتر توجه شده، در تحقیق حاضر تأثیر عصاره دانه گیاه جینکوبیلوبا روی مراحل مختلف زندگی کنه تارتن دونقطه ای *Tetranychus urticae* بررسی گردید و طی آن تأثیرات کنه کشی دو بخش پوست و مغز دانه گیاه به صورت جداگانه مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفت.

1- Diterpenoids
2- Ginkgolides
3- Niclosamide

## مواد و روش ها

### تشکیل کلنی و هم سن سازی

کلنی کنه تارتن دو نقطه ای *Tetranychus urticae* روی گیاه لوبیای سبز کپه ای *Phaseolus vulgaris* رقم بیکر[4] در شرایط دمایی ۱±۲۶ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره نوری : تاریکی ۸:۱۶ در اتاقک رشد مستقر شد. برای هم سن سازی از تخم های ۱۲ ساعته استفاده گردید. برای آزمایش در مرحله نابالغ، پوره سن دوم یک روز بعد از ظهور به کار رفت. بخشی از جمعیت برای آزمایش های بعدی نگهداری شد.

### عصاره گیری

دانه گیاه جینکو بیلوبا *Ginkgo biloba* از شهرستان محمود آباد تهیه شد. پس از شکستن هسته پوست خارجی دانه[5] از مغز دانه[6] جدا شد و در سایه در دمای اتاق خشک و سپس با آسیاب دستی پودر گردید. پودر حاصل از هر بخش با اتر نفت[7] عصاره گیری شد. به ازاء هر ۵۰ گرم پودر، ۲۰۰ میلی لیتر اترنفت بکار رفت و به مدت ۴۸ ساعت عصاره‌گیری شد. برای بررسی مواد جامد معلق، از شاخص درصد بریکس[8] استفاده و به وسیله رفرکتومتر[9] دستی (ATAGO مدل N-3E) اندازه گیری شد. این شاخص جهت اطمینان از میزان خلوص عصاره به کار رفت. بر اساس این شاخص خالص سازی آنقدر ادامه یافت تا در مورد هر دو عصاره مغز و پوست دانه، درصد بریکس به ۱۵٪ برسد. پس از آن حجم عصاره اتری خالص شده، توسط دستگاه تبخیر کننده دوار[10] به یک پنجم حجم اولیه کاهش یافت.

### زیست سنجی

برای بدست آوردن غلظت موثر جهت آزمایشات زیست سنجی، پیش آزمایش با عصاره های مغز و پوست دانه بر روی کنه های بالغ انجام گردید. بر اساس مرگ و میر کمینه و بیشینه و رعایت فواصل لگاریتمی مساوی، غلظت های عصاره تعیین گردید. آزمایش های زیست سنجی در سه تکرار در روزهای مختلف انجام شد. پس از انتقال ۳۰ عدد تخم یا ۱۵ عدد پوره و یا ۱۵ عددکنه بالغ به داخل پتری دیش، غلظت های ۳۵، ۴۵، ۶۰، ۷۵ و ۱۰۰ گرم در لیتر از عصاره خالص بوسیله برج پاشش[11] بورکارد (۱۷) در فشار PSI ۱۵

4- Bakker
5- Exocarp
6- Kernel
7- Petrolium eter
8- Brix percent
9- Refractometer
10- Rotary Evaporator
11- Potter Tower

بکار رفت. تریتون به عنوان امولسیفایر استفاده شد. دو میلی لیتر از هر یک از غلظت ها برای هر پتری دیش استفاده گردید. از آب مقطر و تریتون به عنوان تیمار شاهد در ۳ تکرار استفاده شد. با ایجاد حفره ای به قطر ۲سانتی متر درون در پوش پتری دیش و مسدود کردن آن با پارچه توری، امکان تهویه کافی فراهم شد، تلفات پس از ۲۴ ساعت ثبت گردید. برای تعیین اثر بازدارندگی و طول دوره تخمریزی، کنه‌های ماده که از پاشش غلظت $LC_{50}$ جان به در برده بودند، مورد مطالعه قرار گرفتند. به این منظور در مجموع تعداد ۳۶ عدد کنه ماده جفت گیری کرده (۱۵ عدد کنه برای هر یک از دو تیمار عصاره مغز و عصاره پوست و ۶ عدد کنه به عنوان شاهد) در قفس های مجزا بررسی شد. تا زمان مرگ کنه ماده تعداد تخم گذاشته شده روزانه شمارش و ثبت گردید.

## تجزیه و تحلیل آماری

برای انجام محاسبات زیست سنجی از نرم افزار پری- پروبیت[1] (۱۸) استفاده شد. برای اعمال مرگ و میر شاهد در تیمارهای مورد نظر، تصحیح ابوت صورت گرفت (۱). برای تجزیه واریانس نرم افزار SAS (The ANOVA Procedure) به کار گرفته شد (۱۹) و مقایسه میانگین ها بوسیله آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

## نتایج

### میزان $LC_{50}$ و $LC_{90}$

کمترین میزان $LC_{50}$ از تاثیر عصاره مغز دانه روی مرحله پوره سن دوم و بیشترین آن از عصاره پوست دانه روی کنه کامل حاصل گردید. کمترین میزان $LC_{90}$ مربوط به عصاره پوست روی کنه کامل و بیشترین آن مربوط به عصاره مغز روی تخم کنه بود. با توجه به بازه بدست آمده از محدوده اطمینان (CL)، بین میزان $LC_{50}$ در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری مشاهده نشد، هرچند بین میزان $LC_{90}$ این اختلاف مشهود بود (جدول ۱).

### خطوط غلظت - پاسخ

ترسیم خطوط غلظت – پاسخ بر اساس لگاریتم غلظت (گرم در لیتر) عصاره های مغز و پوست دانه گیاه جینکو و تجزیه پروبیت[2] حاصله نشان دهنده تأثیر به نسبت متفاوت این دو نوع عصاره بر مراحل مختلف رشدی کنه تارتن دو نقطه ای بوده است. کمترین میزان شیب در بین خطوط غلظت - پاسخ به تأثیر عصاره مغز و پوست دانه روی مرحله پورگی (شکل ۳) و بیشترین آن به تأثیر همان نوع عصاره روی کنه کامل (شکل ۴) مربوط می‌شود.

### اثر بازدارندگی تخم ریزی

نتایج این بررسی نشان داد که عصاره مغز و پوست دانه گیاه جینکو دارای اثر بازدارندگی تخم ریزی در کنه تارتن دو نقطه‌ای می‌باشد. اثر غلظت $LC_{50}$ عصاره مغز دانه جینکو روی افراد کامل و پوره های سن دوم کنه تارتن، روی تعداد تخم این کنه ها معنی دار بوده است ($F_{(2,32)} = 80.81$, $P_{value} < 0.0001$). همچنین اثر غلظت $LC_{50}$ عصاره پوست دانه جینکو نیز بر روی تعداد تخم کنه‌های تارتن معنی دار بوده است ($F_{(2,32)} = 72.60$, $P_{value} < 0.0001$). بر اساس نتایج آزمون دانکن در تعیین موثر ترین عصاره برای بازدارندگی تخم ریزی، در سطح یک درصد عصاره مغز دانه و پوست دانه جینکو با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشتند (شکل ۵).

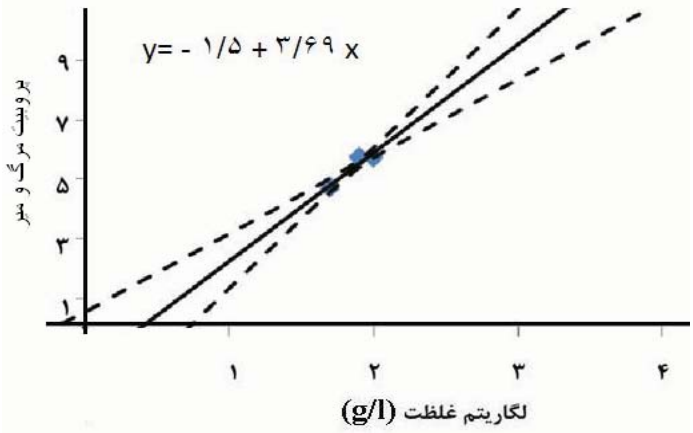
**جدول ۱- مقادیر $LC_{50}$ و $LC_{90}$ محاسبه شده از اثر تماسی عصاره مغز دانه و پوست دانه جینکو بیلوبا *Ginkgo biloba* بر مراحل مختلف رشدی کنه تارتن دو نقطه ای *Tetranychus urticae*.**

| نوع عصاره | مرحله رشدی | تعداد | $\chi^2$/df | $LC_{50}$ mg/ml | ۹۵٪ CL[1] | $LC_{90}$ mg/ml | ۹۵٪ CL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تخم | ۵۴۰ | ۰/۹۷۲۸ | ۴۶/۵۵۶ a | ۲۴/۱۲۵-۵۷/۶۷۰ | ۲۵۶/۷۴۲ b | ۱۵۸/۷۵۸-۱۴۵۹/۱۹۰ |
| پوست | پوره سن۲ | ۲۷۰ | ۰/۶۶۹۱ | ۴۵/۴۳۴ a | ۳۶ /۴۷۴- ۵۱/۸۱۴ | ۹۴/۱۴۰ a | ۸۷/۶۷۳-۱۱۰/۲۷۷ |
| | کنه کامل | ۲۷۰ | ۰/۸۵۳۶ | ۴۸/۲۷ a | ۴۴/۶۱۰-۵۱ /۱۳۸ | ۶۵/۸۰۲ a | ۶۲ /۱۳۵-۷۱/۱۵۲ |
| | تخم | ۵۴۰ | ۰/۹۸۴۸ | ۴۰/۰۲۷ a | ۳۲ /۰۵۷-۴۶/۷۱۹ | ۳۹۸/۷۰۶ b | ۱۷۹/۴۶۷-۳۴۷۵/۳۵۰ |
| مغز | پوره سن۲ | ۲۷۰ | ۰/۷۲۹۴ | ۳۹/۸۱۸ a | ۳۰/۶۸۵-۴۶/۳۶۶ | ۸۴/۶۱۴ a | ۷۷/۷۴۶-۹۴/۷۴۸ |
| | کنه بالغ | ۲۷۰ | ۰/۷۴۹۸ | ۴۵/۳۰۹ a | ۲۶/۷۲۲-۵۴/۹۱۸ | ۷۶/۵۳۸ a | ۶۵/۸۶۱-۹۶/۴۰۸ |

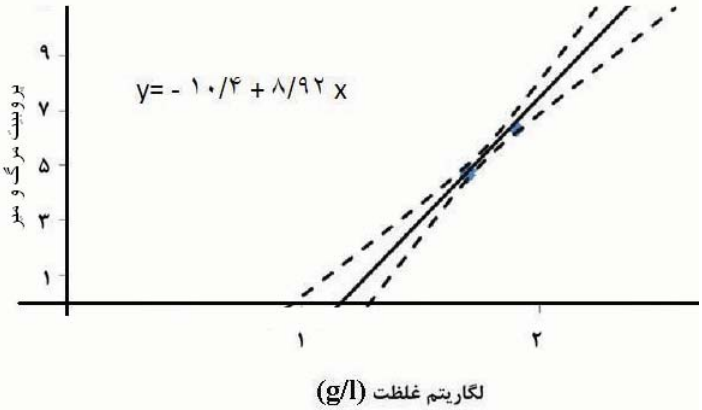
CL حدود اطمینان

حروف مختلف نشانه وجود اختلاف معنی دار در سطح یک درصد است

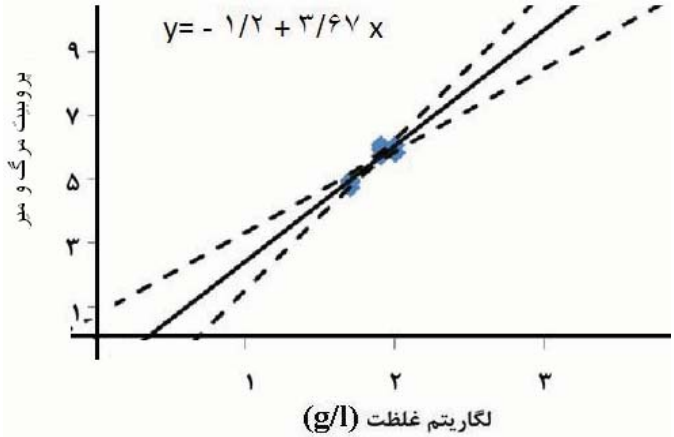
1- Pri-Probit
2- Probability unit



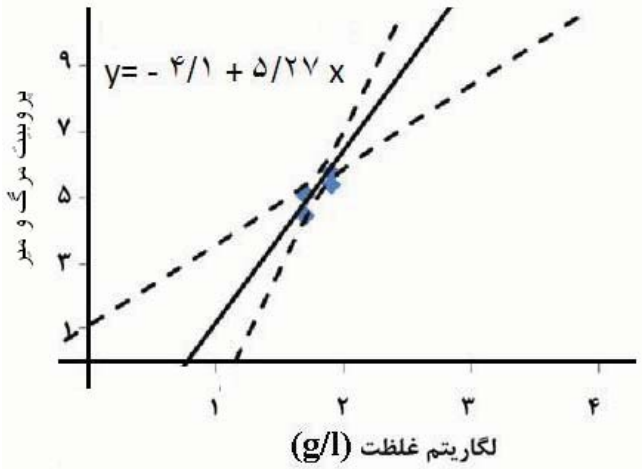

**شکل۱ - خط غلظت- پاسخ ناشی از تاثیر عصاره پوست دانه جینکو روی پوره سن ۲ کنه تارتن دونقطه ای. نقطه چین گویای حدود اطمینان می‌باشد.**



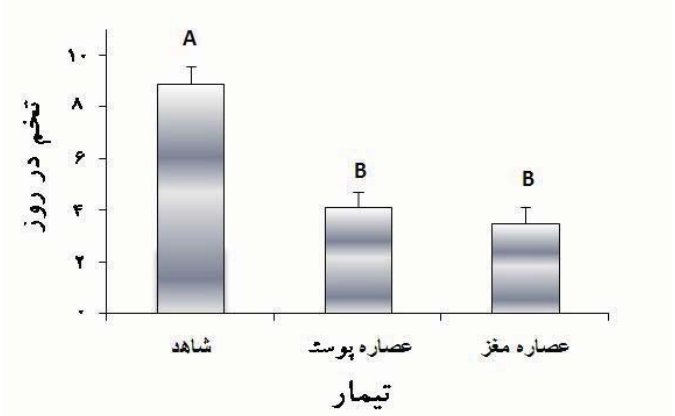

**شکل ۲- خط غلظت - پاسخ ناشی از تاثیر عصاره پوست دانه جینکو روی افراد کامل کنه تارتن دو نقطه ای . نقطه چین گویای حدود اطمینان می‌باشد.**




**شکل ۳- خط غلظت- پاسخ ناشی از تاثیر عصاره مغز دانه جینکو روی پوره سن دوم کنه تارتن دونقطه ای. نقطه چین گویای حدود اطمینان می‌باشد.**



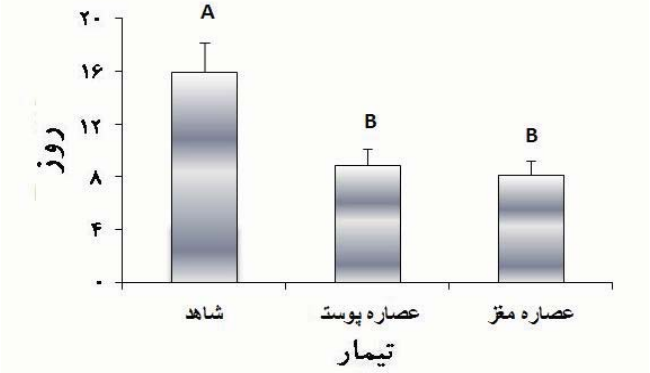

**شکل٤- خط غلظت - پاسخ ناشی از تأثیر عصاره مغز دانه جینکو روی افراد کامل کنه تارتن دونقطه ای. نقطه چین گویای حدود اطمینان می‌باشد.**




**شکل ٥- میانگین (±SE) تخمریزی کنه تارتن دو نقطه ای در تیمار با $LC_{50}$ عصاره های پوست و مغز دانه گیاه جینکو. (حروف مختلف نشانه وجود اختلاف معنی دار در آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح یک درصد است.)**

### اثر بر دوره تخمریزی

نتایج بررسی دوره تخمریزی کنه تارتن دو نقطه ای در تیمار با عصاره پوست و مغز دانه گیاه جینکو حاکی از کاهش معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد است، به طوری که دوره تخمریزی حدود ۵۰٪ کاهش نشان داد ($F_{(2,32)}$ =51.46, $P_{value}$ <0.0001). بر اساس مقایسه میانگین ها توسط آزمون دانکن، میان اثر عصاره پوست و مغز دانه جینکو بر دوره تخمریزی کنه‌ها در سطح یک درصد اختلاف معنی داری وجود نداشت (شکل ۶).




**شکل ٦- میانگین (±SE) دوره تخمریزی کنه تارتن دو نقطه ای در تیمار با $LC_{50}$ عصاره های پوست و مغز دانه گیاه جینکو. (حروف مختلف نشانه وجود اختلاف معنی دار در آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح یک درصد است.)**

## بحث و نتیجه‌گیری

استفاده از ترکیبات با منشاء طبیعی در کنترل آفات گیاهی روز به روز بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد. در ارتباط با این رویکرد می‌توان به چند نکته اشاره کرد:

بسیاری از ترکیبات شیمیایی برای مصرف کنندگان و کاربران، مشکلات بهداشتی ایجاد می‌کنند (۸). این مشکلات به ویژه به دلیل بالا بودن میزان سمیت این ترکیبات برای پستانداران، استفاده از ترکیبات با قابلیت پایداری زیاد، عدم رعایت فاصله زمانی بین سمپاشی تا برداشت، مصرف بی رویه این ترکیبات و عوامل مشابه است که باعث افزایش باقیمانده سمی روی محصولات کشاورزی و خطرات بهداشتی حاصله شده است (۶). مخاطرات زیست محیطی ترکیبات شیمیایی به ویژه تأثیر بر موجودات غیر هدف نیز همواره مورد تأکید قرار گرفته است (۷ و ۸). ترکیبات گیاهی، از جمله عصاره جینکو، به دلیل سمیت و پایداری کمتر (۲۳) و تأثیر ناچیز بر موجودات غیر هدف در مقایسه با ترکیبات شیمیایی به عنوان جانشین کم خطر ترکیبات شیمیایی مورد توجه قرار گرفته است (۳۱).

گسترش مقاومت آفات در برابر ترکیبات شیمیایی مصنوعی، سبب شده تا متخصصین امر همواره به دنبال یافتن ترکیبات جایگزین برای این مواد باشند (۲۸). بعضی از ترکیبات با منشاء گیاهی قادر به کنترل آفات مقاوم به آفت کش ها هستند. دلیل این امر تفاوت در مکانیزم مقاومت ترکیبات شیمیایی با ترکیبات گیاهی ذکر شده است (۱۴). وابستگی به دیگر کشورها برای فرموله کردن ترکیبات شیمیایی نیز یکی از عوامل تشویق کننده قابل ذکر در جایگزین نمودن ترکیبات با منشأ طبیعی، در کشورهای کمتر توسعه یافته است.

این بررسی نشان داد که عصاره پوست و مغز گیاه جینکو می تواند روی یکی از مهم‌ترین آفات بندپا در محصولات کشاورزی، یعنی کنه تارتن دو نقطه ای، اثر کنترل کنندگی قابل توجهی داشته باشد. ویگائو و همکاران نیز چنین تأثیراتی را در مطالعه روی کنه قرمز مرکبات *Panonychus citri* یافته اند (۳۰).

بسیاری از ترکیبات کنه کش شیمیایی قادر نیستند کلیه مراحل زیستی کنه را تحت تأثیر قرار دهند (۳). تخم یکی از مراحل مقاوم در چرخه زیستی کنه دو نقطه ای است و از این رو بسیاری از ترکیبات شیمیایی کنه کش قادر به از بین بردن تخم نیستند و به همین جهت تکرار سمپاشی بعد از تفریخ تخم توصیه می شود. عصاره های مورد آزمایش در این مطالعه توانست کلیه مراحل رشدی کنه از جمله تخم‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. این ویژگی همراه با کوتاه کردن طول دوره تخمریزی، می تواند نقش مهمی در جلوگیری از افزایش طغیانی جمعیت این آفت چند نسلی داشته باشد.

در بین مراحل مختلف رشدی کنه، بیشترین حساسیت در پوره‌ها و پس از آن در افراد کامل مشاهده شد و از این نظر تخم در مرتبه سوم قرار گرفت. با توجه به این که این عصاره به صورت تماسی عمل می کند، دلیل حساسیت بیشتر پوره ها می تواند به ساختار کمتر تکوین یافته کوتیکول در پوره ها در مقایسه با کنه کامل مرتبط باشد که امکان نفوذ بیشتر عصاره را در جلد کنه های نابالغ فراهم می‌سازد. ساختار به نسبت نفوذ ناپذیر پوسته تخم نیز می تواند دلیل حساسیت کمتر این مرحله رشدی باشد. نکته قابل توجه دیگر این مطالعه تاثیر به نسبت سریع عصاره های مغز و پوسته دانه بر کنه تارتن دونقطه ای بود که گاهی تنها تا دو ساعت بعد از شروع تیمار قابل مشاهده بود. این ویژگی می‌تواند کشاورزان را که اغلب به دلیل تأثیر سریع، ترکیبات شیمیایی را ترجیح می‌دهند، به مصرف ترکیبات گیاهی ترغیب نماید.

بر اساس تحقیقات سوکومار و همکاران ( ۲۲) اثر حشره کشی عصاره یا اسانس حاصل از بخش های مختلف گیاه می‌تواند متفاوت باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که از نظر ایجاد تأثیرات کنه کشی، بین عصاره مغز دانه و پوست دانه تفاوت معنی داری وجود ندارد، به طوری که هم عصاره مغز و هم عصاره پوست توانسته در کلیه مراحل رشدی به صورتی نسبتاً یکسان عمل کند.

حلال مورد استفاده در عصاره گیری نیز می‌تواند بر میزان تأثیر ترکیب استخراج شده مؤثر باشد (۲۲). در آزمایش های مقدماتی این تحقیق مشخص شد که عصاره اتانولی جینکو تأثیر چندانی روی کنه‌های تارتن دونقطه ای ندارد و به همین دلیل از عصاره اتر نفت در این آزمایش استفاده شد. دلیل این امر می‌تواند به تفاوت در قطبیت این ترکیبات باشد (اتر نفت غیر قطبی و متانول قطبی است) که به تفاوت در اجزاء استخراج شده از عصاره منجر می‌شود .

عصاره مورد استفاده در این آزمایش در مقایسه با ترکیبات مصنوعی از $LC_{50}$ بالاتر و به تبع آن از قدرت سمیت پایین تری برخوردار بود. هر چند این ویژگی سبب می‌شود که میزان مصرف این ترکیبات در واحد سطح بیشتر از ترکیبات شیمیایی موجود باشد، اما این امر قابل قبول و نیز تا حدی قابل انتظار است، زیرا اصولاً این ترکیبات اثرات جانبی کمتری داشته و قابلیت تجزیه آن در شرایط محیطی بیشتر است. این نقیصه می‌تواند با کاهش قیمت فرآورده، به دلیل داخلی بودن تولید، تا حدی جبران شود.

و در نهایت با توجه به اینکه در فرآیند تهیه محصولات دارویی از دانه گیاه جینکو، پوست آن از ضایعات تولید محسوب می‌شود و بر اساس نتایج این تحقیق تفاوت معنی داری بین اثرات کنه‌کشی عصاره استخراج شده از پوست با مغز دانه وجود ندارد، استفاده از پوست در تهیه آفت کش می‌تواند ضمن ایجاد سود آوری بیشتر برای کارخانجات تولید دارو، مواد اولیه ارزان قیمتی را در اختیار تولیدکنندگان و فرمولاتورهای ترکیبات آفت کش قرار دهد.

## سپاسگزاری

انجام گرفته که بدین وسیله قدردانی می‌شود.

این تحقیق با حمایت معاونت محتـرم پژوهـشی دانـشگاه تهـران

## منابع

1- Abbott W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.
2- Ahn Y.J., Kwon M., Park H.M. and Han C.K. 1997. Potent insecticidal activity of *Ginkgo biloba*-derived trilactone terpenes against *Nilaparvata lugens*. ACS Symposium Series, 658: 90–105.
3- Beers E. H., Riedl H. and Dunley J. E. 1998. Resistance to abamectin and reversion to susceptibility to fenbutatin oxide in spider mite (Acari: Tetranychidae) populations in the Pacific Northwest. Journal of Economic Entomology, 91: 352-360.
4- Chen S.X., Wu L., Yang X.M., Jiang X.G., Li L.G., Zhang R.X., Xia L. and Shao S.H. 2007. Comparative molluscicidal action of extract of *Ginko biloba* sarcotesta, arecoline and niclosamide on snail hosts of *Schistosoma japonicum*. Pesticide Biochemistry and Physiology, 89: 237-241.
5- Choi Y.H., Choi H.K., Peltenburg-Looman A.M.G., Lefeber A.W.M. and Verpoorte R. 2004. Quantitative analysis of ginkgolic acids from *Ginkgo* leaves and products using 1H-NMR. Phytochemical Analysis, 15: 325-330.
6- Codex online data base. 2011. Pesticides residues in food and feed. Available at http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/index.html. (Visited 16 December 2011.)
7- Desneux N., Decourtye A. and Delpuech J. M. 2007. The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. Annual Review of Entomology, 52: 81-106.
8- EPA. 2011. Pesticides and Food: What the Pesticide Residue Limits are on Food? Available at http://www.epa.gov/pesticides/food/viewtols.htm (Visited 16 December 2011).
9- Gertz H. J. and Kiefer M. 2004. Review about *Ginkgo biloba* special extract EGB 761 (*Ginkgo*). Current Pharmaceutical Design, 10: 261-264.
10- Huh H., Staba E.J. 1992.The botany and chemistry of *Ginkgo biloba* L. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 1:91–124.
11- Jacobs B.P. and Browner W.S. 2000. *Ginkgo biloba*: a living fossil. American Journal of the Medical Sciences, 108 : 341-342.
12- Jacobson M. 1990. Review of neem research in the United States. *In*: J. C. Locke and R. H. Lawson(Eds.), Proceedings of a Workshop on Neem's Potential in Pest Management Programmes, CRC Press Inc., Maryland .
13- Lichtblau D., Berger J.M. and Nakanishi K. 2002. Efficient extraction of ginkgolides and bilobalide from *Ginkgo biloba* leaves. The Journal of Natural Products, 65: 1501-1504.
14- Lindquist R. L., Adams A. J., Hall F. B. and Adams I.H.H. 1990. Laboratory and greenhouse evaluations of margosan-o against bifenthrin-resistant and susceptible greenhouse whiteflies, *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). *In* J. C. Locke and R. H. Lawson [eds.], Proceeding, Workshop on neem's potential in pest management programs, USDA-ARS, Beltsville, MD. ARS 86: 23-28.
15- Matsumoto T. and Sei T. 1987. Antifeedant activities of *Ginkgo biloba* L. components against the larva of *Pieris rapae* Agricultural Biology and Chemistry, 51: 249-250.
16- Moosavi M. 1996. Biological control. Jahad Daneshgahi press, Mashhad, 486 pp. [In Persian with English summary]
17- Potter Precision Spray Tower**.** 2000. Burkard Manufacturing Co. Ltd., Available at http://www.burkard.co.uk/index.htm (Visited 20 June 2011).
18- Sakuma M. 1998. Probit analysis of preference data. Applied Entomology and Zoology, 33: 339-347.
19- SAS Institute Inc. 2001. SAS Campus Drive, Cary, North Carolina 27513.
20- Sticher O. 1994. Biochemical, pharmaceutical and medical perspectives of *Ginkgo* preparations. *In*: New Drug Development from Herbal Medicines in Neuropsychopharmacology. Symposium of the XIXth CINP Congress, Washington, DC.

21- Sticher O. 1993. Quality of *Ginkgo* preparations. Planta Medica, 59:2–11.
22- Sukumar K., Perich M. N. and Boobar L. R. 1991. Botanical derivatives in mosquito control: a review. Journal of American Mosquito Control Association, 7: 210-237.
23- Sun L., Dong H., Guo C., Qian J., Sun J., Ma L. and Zhu C. 2006. Larvicidal activity of extract of *Ginkgo biloba* exocarp for three different strains of *Culex pipiens pallens*, Journal of Medical Entomology, 43: 258-261.
24- Swain T. 1977. Secondary compounds as protective agents. Annual Review of Plant Physiology, 28: 479-501.
25- Tolidaru Pharmaceutical Company. 2010. Ginko TD. Available at http://www.toliddaru.ir/ index-6.html (Visited 20 June 2011).
26- Van Beek T.A. 2002. Chemical analysis of *Ginkgo biloba* leaves and extracts. Journal of Chromatography, 967: 21–55.
27- Van Beek T.A. and Montorob P. 2009. Chemical analysis and quality control of *Ginkgo biloba* leaves, extracts, and phytopharmaceuticals, Journal of Chromatography, 1216: 2002-2032.
28- Whalon M. E. Mota-Sanchez D. and Hollingworth R. M. 2008. Global pesticide resistance in arthropods. CABI Press, 208pp.
29- Wink M. 1993. Production and application of phytochemicals from an agricultural perspective, pp 171-213. *In* T. A. van Beek and H. Breteler [eds.], Phytochemistry and agriculture oxford. Claredon Press, Oxford, United Kingdom.
30- Weigao P., Peng L., Ruobin F., Ping G., Zhangfu L., Feiyi X., Haibo X. and Shigui L. 2006. Acaricidal activity against *Panonychus citri* of a ginkgolic acid from the external seed coat of *Ginkgo biloba*, Pest Management Science, 62: 283-287.
31- Xu Y. X., Huang S. L., Cheng X. F. and Gong L.B. 2003. Molluscicidal effects of extracts of *ginkgo biloba's* peel on *Oncan elania hupensis.* China Schistosomiasis Control, 15:61-63.