

بررسی خاصیت آلوپاتیک پیکر رویشی گیاه سنبل ختایی (*Angelica archangelica* L.)

فاطمه رؤف فرد^{۱*} - رضا امید بیگی^۲

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۳۰

چکیده

امروزه در کشاورزی تلاشی جهانی در حال انجام است تا با معرفی روش های پیشرفته اکولوژیکی و بیولوژیکی، میزان مواد شیمیایی مصرف شده در فرایند تولید کاهش داده شود. یکی از راه حل های موجود استفاده از خاصیت آلوپاتی است. این تحقیق آزمایشگاهی به منظور ارزیابی پتانسیل آلوپاتی گیاه سنبل ختایی انجام شد. در این مطالعه، تاثیر غلظت های مختلف عصاره آبی پیکر رویشی گیاه سنبل ختایی بر درصد و سرعت جوانه زنی بذرهای شاهی و تربچه مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشات در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تکرار انجام شد. هفت تیمار (عصاره های ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۵۰، ۷۰، ۱۰۰، ۲۰۰ درصد و آب مقطر به عنوان تیمار شاهد) بر روی بذرهای تربچه اعمال شد. نتایج بدست آمده نشان دادند که تیمار بذرهای شاهی با عصاره های ۵۰، ۷۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ درصد تاثیر معنی داری در کاهش سرعت و درصد جوانه زنی بذرها داشتند. در بذرهای تربچه تیمار با عصاره های ۷۰ و ۱۰۰ درصد موجب کمترین درصد جوانه زنی گردید و تیمار با عصاره های ۵۰، ۷۰ و ۱۰۰ درصد کمترین سرعت جوانه زنی را موجب شد. نتایج کلی نشان داد که با افزایش غلظت عصاره استعمال شده، سرعت و درصد جوانه زنی بذرها به طور معنی داری کاهش یافت.

واژه های کلیدی: آلوپاتی، سنبل ختایی، عصاره آبی، تربچه، شاهی

مقدمه

آلوپاتی به خود جلب کرده است. آلوپاتی مخصوصا دارای پتانسیل مدیریت تلفیقی علف های هرز است. گیاهان زراعی برای سرکوب علف های هرز مجاورشان، دارای قابلیت تولید و ترشح مواد آلووشیمیایی به محیط پیرامونشان هستند (۷).

اغلب بازدارندگان رشد و جوانه زنی که در نهانندگان چند ساله توسط رایس (۲۰) شناسایی شد شامل ترکیبات فنلی یا مشتقات اسیدسینامیک بودند. محققان دیگری دریافتند که کومارینها، فلاونونوئیدها، آلکالوئیدها، سیانوگلیکوزیدها و اسیدهای آمینه نیز جزو ترکیبات بازدارنده می باشند (۱۰، ۱۸ و ۲۴). اسیدهای فنولیک در مقالات آلوپاتی اغلب به عنوان مواد آلووشیمیایی پذیرفته شده اند و شاید رایج ترین ترکیبات بررسی شده در میان مواد آلووشیمیایی هستند. آنها در دامنه وسیعی از گیاهان یافت می شوند. ترکیبات فنولیک در زمره فراوان ترین گروه های متابولیت های ثانویه در گیاهان هستند. مواد فنلی دارای حلقه های آروماتیک هیدروکسیل دار دربرگیرنده فنول های ساده، اسیدهای فنولیک، فیل پروپانوئیدها، کومارین ها، کینون ها^۴، فلاونونوئیدها، تانن ها و دیگر فنل های متفرقه می باشند

مصرف جهانی گیاهان دارویی به عنوان مواد دارویی و آرایشی و مکمل های غذایی به منظور ارتقای سلامت انسان روز به روز در حال افزایش است. امروزه در کشاورزی تلاشی جهانی در حال انجام است تا با معرفی روش های پیشرفته اکولوژیکی و بیولوژیکی، میزان مواد شیمیایی مصرف شده در فرایند تولید، کاهش داده شود. یکی از راه حل های موجود استفاده از خاصیت آلوپاتی است (۴). اصطلاح آلوپاتی که اولین بار در سال ۱۹۳۷ توسط مولیش تعریف شد عبارت است از بهمکنش شیمیایی بین گیاهان که دربرگیرنده اثرات تحریک کنندگی و نیز بازدارندگی می باشد. آلوپاتی نقش مهمی را در اکوسیستم های طبیعی و کشاورزی بازی می کند. دستورزی مناسب آلوپاتی در جهت ارتقای تولید، حفاظت از نیتروژن خاک، حفاظت از محیط زیست (از طریق بکارگیری روش های سازگار با محیط زیست مبارزه با علف های هرز، آفات و بیماری ها)، و سنتز مواد شیمیایی جدید بر اساس فرآورده های طبیعی، توجه دانشمندان را در تحقیقات

۱ و ۲- دانشجوی دکتری و استاد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه

تربیت مدرس

(Email: fraouffard@yahoo.com)

*- نویسنده مسئول:

3- allelochemical

4- Quinines

(۱۲).

تحقیقات بسیاری به منظور بررسی خاصیت آلوپاتیک گونه‌های مختلف گیاهی انجام شده است که در اغلب آنها تاثیر بازدارندگی عصاره یا اسانس گیاه مورد نظر بر جوانه‌زنی برخی بذرها مورد آزمون قرار گرفته است. آلیوتا و همکاران (۲) به منظور بررسی خاصیت آلوپاتیک سداب، تاثیر عصاره آبی آن را بر روی جوانه‌زنی بذرها ترپچه آزمودند و گزارش کردند که عصاره آبی سداب بر روی جوانه‌زنی بذرها ترپچه، اثر بازدارندگی دارد. در تحقیقی دیگر با کاربرد عصاره‌های آبی تهیه شده از برگ‌های کاهو از جوانه‌زنی بذرها یونجه به طور معنی‌داری ممانعت شد (۷). بوگاتک و همکاران (۵) به منظور بررسی پتانسیل آلوپاتیک دو رقم آفتابگردان، از برگ‌های آنها عصاره آبی با غلظت‌های مختلف تهیه کردند و تاثیر عصاره‌ها را بر روی جوانه‌زنی بذرها خردل مطالعه کردند و مشاهده کردند با افزایش غلظت عصاره استعمال شده، اثر بازدارندگی آن بر روی جوانه‌زنی بذرها خردل به طور معنی‌داری افزایش یافت. در تحقیقی تاثیر عصاره آبی تهیه شده از برگ گیاه *Calotropis procera* بر روی جوانه‌زنی بذرها جو، گندم، خیار، شنبليله و سنا مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در غلظت‌های بالاتر عصاره استعمال شده، جوانه‌زنی به تاخیر افتاد و با افزایش غلظت عصاره استعمال شده، درصد نهایی جوانه‌زنی کاهش یافت (۳).

سنبل‌ختایی^۱ گیاهی علفی، دو ساله یا چند ساله متعلق به تیره چتریان^۲ است (۹) که اثرات مفید دارویی آن از زمان‌های گذشته نزد مردم شناخته شده بود. در فارماکوپه‌های معتبر، خاصیت دارویی ریشه این گیاه مورد تاکید قرار گرفته است. در بعضی از کشورها این گیاه برای استفاده از اسانس ریشه کشت می‌شود. از این اسانس در صنایع دارویی، صنایع آرایشی و بهداشتی و صنایع غذایی استفاده می‌شود. برگها و پیکر رویشی سنبل‌ختایی به ندرت به عنوان دارو، ادویه و سبزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ریشه، میوه، بذرها، برگها و پیکر رویشی سنبل‌ختایی محتوی اسانس است. مقدار و کیفیت اسانس در این اندامها متفاوت است. مقدار اسانس در ریشه‌ها و ریزوم ۰/۵ تا ۱ درصد، در میوه‌های کاملاً رسیده ۰/۶ تا ۱/۵ درصد و در برگ‌ها ۰/۲ تا ۰/۴ درصد می‌باشد. مهمترین ترکیبات اسانس عبارتند از آلفا و بتا فلاندرن، آلفا و بتا پینن، آلفا-پ-سیمول، میرسن و لیمونن (۱). علاوه بر این، ریشه و بذرها اغلب گیاهان خانواده چتریان حاوی مشتقات کومارین هستند. اسپات و پستا (۱۹۳۴) دریافتند که کومارین اصلی ریشه سنبل‌ختایی اوستول می‌باشد که نزدیک به ۰/۲ درصد از وزن خشک را شامل می‌شود. از میان کومارین‌های بسیار دیگری که از

ریشه سنبل‌ختایی جداسازی شد می‌توان استونول، آنجلیسین^۳، ایمپراتورین^۴ و برگاپتن^۵ را نام برد. استک و بیلی (۲۲) توانستند از برگ‌های سنبل‌ختایی کومارین‌هایی نظیر آنجلیسین، برگاپتن، ایمپراتورین، ایزوپیمپینیلین^۶، زانتوتوکسین^۷ و اکسی‌پیسیدان^۸ را جداسازی کنند.

در این آزمایش از بذرها شاهی^۹ و ترپچه^{۱۰} به دلیل سهولت و سرعت بالای جوانه‌زنی و رشد علف هرز گونه آنها در برخی کرت‌های تولید سبزی به عنوان بذرها آزمودنی، استفاده شد. هر دوی این گیاهان متعلق به خانواده چلیپاییان^{۱۱} می‌باشند. هدف از انجام این تحقیق مطالعه تاثیر عصاره آبی پیکر رویشی سنبل‌ختایی بر جوانه‌زنی بذرها ترپچه و شاهی به منظور بررسی پتانسیل آلوپاتیک پیکر رویشی این گیاه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پیکر رویشی گیاه سنبل‌ختایی دوساله، در مرحله گلدهی کامل، از باغ تحقیقاتی زرد بند واقع در شمال تهران جمع‌آوری شده و در سایه خشک گردید. گیاهان خشک شده تا زمان شروع آزمایش در شرایط خشک و خنک و تاریک نگهداری گردیدند. آزمایشات در آزمایشگاه علوم باغبانی دانشگاه تربیت مدرس انجام شد.

از پیکر رویشی خشک شده گیاه سنبل‌ختایی عصاره‌های مورد نیاز، تهیه شد. برای این منظور در ابتدا پیکر رویشی به صورت پودری ظریف آسیاب گردید و سپس با روش خیساندن^{۱۲} اقدام به تهیه عصاره آبی شد. به منظور تهیه عصاره آبی، ۱۰۰ گرم از نمونه‌های پودر شده، در یک لیتر آب مقطر ریخته شد و سپس به مدت ۴۸ ساعت در درجه حرارت آزمایشگاه و در یک محل تاریک نگهداری گردید. سپس مخلوط حاصل با استفاده از کاغذ صافی، صاف شد. محلول به دست آمده، عصاره خالص سنبل‌ختایی بود که به عنوان عصاره ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شد. سپس با اضافه نمودن آب مقطر به این محلول، عصاره‌هایی با غلظت‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ درصد تهیه گردید.

از بذرها شاهی موجود در بازار مربوط به شرکت خاک و نیز

- 3- Angelicin
- 4- imperatorin
- 5- bergapten
- 6- isopimpinellin
- 7- xanthotoxin
- 8- oxypeucedanin
- 9- *Lepidium sativum*
- 10- *Rhaphanus sativus*
- 11- Brassicaceae
- 12- Maceration

1- *Angelica archangelica* L.

2- Apiaceae

مختلف عصاره آبی سنبل ختایی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای شاهی در جدول ۱ آمده است. این جدول نشان می‌دهد که تیمار عصاره‌ها بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها تاثیر معنی‌داری داشت.

جدول ۱- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذرهای شاهی تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره آبی سنبل ختایی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
تیمار	۶	۸۹۹۲/۴۷***	۴۳۰/۱۹۸***	
خطای آزمایشی	۲۱	۱۷/۹۵	۷/۵۲	

***: وجود اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۰۱ درصد

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی سنبل ختایی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای شاهی در جدول ۲ نشان داده شده است. داده‌های این جدول نشان می‌دهد که درصد جوانه‌زنی بذرهای شاهی در تمام تیمارها به استثناء تیمارهای عصاره ۱۰ و ۲۰ درصد، در سطح ۵ درصد با شاهد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. بالاترین درصد جوانه‌زنی بذرهای شاهی متعلق به تیمار شاهد و عصاره ده درصد می‌باشد که برابر ۹۶ درصد است و از نظر آماری در سطح ۵ درصد با تیمار عصاره ۲۰ درصد (۹۰/۵۰٪) تفاوت معنی‌داری ندارند. تیمار عصاره‌های ۵۰، ۷۰، ۱۰۰ درصد و ۱۰۰ نیز کمترین درصد جوانه‌زنی را داشته (به ترتیب ۳/۵، صفر درصد و صفر درصد) و از نظر آماری در سطح ۵ درصد با هم تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی سنبل ختایی بر روی درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای شاهی

تیمارها	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)
آب مقطر (شاهد)	۹۶/۰۰ ^a	۸۸/۰۶ ^a
عصاره ۱۰ درصد	۹۶/۰۰ ^a	۴۷/۲۳ ^b
عصاره ۲۰ درصد	۹۰/۵۰ ^a	۳۵/۱۰ ^c
عصاره ۳۰ درصد	۷۱/۵۰ ^b	۱۷/۴۰ ^d
عصاره ۵۰ درصد	۳/۵۰ ^c	۰/۵۶ ^e
عصاره ۷۰ درصد	۰/۰۰ ^c	۰/۰۰ ^e
عصاره ۱۰۰ درصد	۰/۰۰ ^c	۰/۰۰ ^e

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار دارند (با آزمون چند دامنه ای دانکن)

بذرهای تربچه هلندی مربوط به شرکت پروسید سیدز هلند در این آزمایش استفاده گردید. قوه نامیه بذرهای مورد نظر بیش از ۹۵ درصد گزارش گردید.

طرح آماری بکار رفته طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار بود. هرپتری دیش (۹ سانتی‌متر) به عنوان یک واحد آزمایش در نظر گرفته شد و پس از قرار دادن کاغذ واتمن در کف هر پتری دیش، اقدام به قرار دادن ۵۰ عدد بذر تربچه و یا شاهی در آن گردید. سپس اقدام به آبیاری بذرها با عصاره مربوط به هر تیمار شد. به هر پتری دیش مقدار ۵۰۰ میکرولیتر قارچ کش ریدومیل نیز افزوده شد. استعمال قارچ کش تاثیری بر جوانه‌زنی نداشت زیرا حداکثر جوانه‌زنی بذرها وقتی پتری دیش‌ها با آب مقطر آبیاری شدند حاصل شد. تیمارهای در نظر گرفته شده برای بذرهای شاهی عبارت بودند از: تیمار آبیاری با آب مقطر (شاهد)، تیمار آبیاری با عصاره ۱۰ درصد، تیمار آبیاری با عصاره ۲۰ درصد، تیمار آبیاری با عصاره ۳۰ درصد، تیمار آبیاری با عصاره ۵۰ درصد، تیمار آبیاری با عصاره ۷۰ درصد و تیمار آبیاری با عصاره ۱۰۰ درصد.

تیمارهای در نظر گرفته شده برای بذرهای تربچه عبارت بودند از: تیمار آبیاری با آب مقطر (شاهد)، تیمار آبیاری با عصاره ۳۰ درصد، تیمار آبیاری با عصاره ۵۰ درصد، تیمار آبیاری با عصاره ۷۰ درصد و تیمار آبیاری با عصاره ۱۰۰ درصد.

شمارش روزانه بذرهای جوانه زده به منظور تعیین درصد و سرعت جوانه‌زنی انجام گرفت. معیار جوانه زدن، ریشه‌چه باطول حداقل ۵ میلی‌متر در نظر گرفته شد و بذرهای جوانه زده حذف گردیدند. یادداشت برداری به مدت ۱۴ روز ادامه یافت.

کلیه آزمایشات در شرایط آزمایشگاه انجام گردید و با آبیاری به موقع پتری دیش‌ها با عصاره مربوط به هر پتری دیش از خشک شدن آنها در طول آزمایش ممانعت به عمل آمد.

در این آزمایش سرعت جوانه‌زنی برای ۱۰۰ بذر و با استفاده از فرمول ماگویرو به صورت زیر محاسبه گردید (۱۷).

$$GR = E_1/D_1 + E_2/D_2 + \dots + E_f/D_f$$

به طوری که GR سرعت جوانه‌زنی، E_1, E_2, \dots, E_f تعداد بذرهای جوانه زده در روز اول، دوم، ... روز آخر شمارش و D_1, D_2, \dots, D_f اولین روز شمارش، دومین روز شمارش، ... آخرین روز شمارش هستند.

داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

تاثیر عصاره آبی سنبل ختایی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای شاهی: نتایج حاصل از تجزیه واریانس تاثیر غلظت‌های

از نظر سرعت جوانه‌زنی نیز مشاهده می‌شود که بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار شاهد (۸۸/۰۶ بذر در روز) و کمترین سرعت

شاهی گردد. درجه ممانعت از جوانه‌زنی به غلظت عصاره استعمال شده و همینطور به نوع بذر بستگی داشت به طوری که در شاهی نسبت به تریچه عصاره در غلظت پایین‌تری به طور کامل از جوانه‌زنی ممانعت کرد.

علاوه بر تأثیری که عصاره بر ممانعت از جوانه‌زنی داشت نتایج نشان داد که بسته به غلظت، عصاره استعمال شده باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی نیز می‌گردد. یافته‌های ما با نتایج حاصل از بررسی تأثیر عصاره‌های آبی برگ کاهو بر جوانه‌زنی بذرهای یونجه (۷)، کاربرد عصاره‌های آبی برگ چهار گونه گیاهی از خانواده اسفناج بر روی بذرهای کاهو (۱۳)، بررسی تأثیر عصاره‌های آبی برگ دو رقم آفتابگردان بر جوانه‌زنی بذرهای خردل (۵)، کاربرد عصاره‌های آبی سورگوم بر جوانه‌زنی بذرهای علف هرز *Trianthema portulacastrum* (۱۹) مطابقت دارد به طوری که در همه این آزمایشات با افزایش غلظت عصاره استعمال شده، اثر بازدارندگی آن بر جوانه‌زنی بذرهای نیز افزایش یافته است. همچنین آزمایشات انجام شده در زمینه کاربرد عصاره آبی بذر کهور^۱ بر روی جوانه‌زنی بذرهای بذرهای گندم (۲۱)، کاربرد عصاره آبی ریزوم، ساقه و برگ زنجبیل به منظور بررسی اثرشان بر جوانه‌زنی بذرهای سویا و پیازچه (۱۱)، بررسی خاصیت آللوپاتی جودوسر با استفاده از بذرهای کاهو (۱۴) و مطالعه اثرات آللوپاتی عصاره‌های آبی اندام‌های مختلف خردل سیاه بر روی جوانه‌زنی جودوسر وحشی (۲۳) نتایج مشابهی را ارائه می‌دهند.

عصاره‌های آبی پیکر رویشی سنبل‌ختایی بر جوانه‌زنی بذرهای شاهی و تریچه اثری بازدارنده داشتند. بنابراین توصیه می‌شود سنبل‌ختایی را به عنوان یک گونه آللوپاتیک در تناوب یا در سیستم‌های کشت توام در نظر گرفت. لذا برای اطمینان از حذف اثرات منفی احتمالی پیکر رویشی این گیاه بر جوانه‌زنی و رشد محصولات بعدی، لازم است بقایای این گیاه به طور کامل از سطح مزرعه پاکسازی شود.

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که عصاره آبی گیاه دارویی سنبل‌ختایی قابلیت استفاده برای تولید یک علفکش پیش رویشی ارگانیک به منظور مبارزه با رشد علف هرز گونه شاهی و تریچه در کرت‌های سبزی را دارد. با توجه به اینکه در مورد بذرهای شاهی اختلاف معنی‌داری بین عصاره‌های ۵۰، ۷۰ و ۱۰۰ درصد سنبل‌ختایی وجود نداشت، استفاده از عصاره آبی ۵۰ درصد مقرون به صرفه‌تر می‌باشد. در مورد بذرهای تریچه نیز کاربرد عصاره آبی ۷۰ درصد پیشنهاد می‌شود. همچنین نتایج حاصل از این تحقیق پیشبینی می‌کند که احتمالاً عصاره آبی سنبل‌ختایی قابلیت اثرگذاری بر جوانه‌زنی بذرهای سایر گیاهان خانواده چلیپاییان را دارد، از آنجا که این

جوانه‌زنی نیز مربوط به تیمار عصاره‌های ۵۰ درصد (۰/۵۶) بذر در روز، ۷۰ درصد (صفر بذر در روز) و ۱۰۰ درصد (صفر بذر در روز) می‌باشد و این سه تیمار از نظر آماری در سطح ۵ درصد با هم تفاوت معنی‌داری ندارند.

همانطور که ملاحظه می‌شود با افزایش غلظت عصاره استعمال شده، درصد و سرعت جوانه‌زنی کاهش یافته است.

تأثیر عصاره آبی سنبل‌ختایی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای تریچه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی سنبل‌ختایی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای تریچه در جدول ۳ آمده است. جدول ۳ نشان می‌دهد که تیمار عصاره‌ها بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای تأثیر معنی‌داری داشت.

جدول ۳- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی

بذرهای تریچه تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره آبی

سنبل‌ختایی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی
تیمار	۴	۷۹۰/۸۰***	۶۷۵۷/۳۵***	
خطای آزمایشی	۱۵	۲۲/۴۰	۵/۱۸۱۵۰	

***: وجود اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۰۱ درصد

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی سنبل‌ختایی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای تریچه در جدول ۴ نشان داده شده است. داده‌های این جدول نشان می‌دهد که درصد جوانه‌زنی بذرهای تریچه در تمام تیمارها در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌داری با شاهد می‌باشند. بالاترین درصد جوانه‌زنی بذرهای تریچه متعلق به تیمار شاهد می‌باشد که برابر ۹۸/۵ درصد است. تیمار عصاره‌های ۷۰ درصد و ۱۰۰ درصد موجب کمترین درصد جوانه‌زنی گردید (به ترتیب ۰/۵ و ۱ درصد) که از نظر آماری در سطح ۵ درصد با هم تفاوت معنی‌داری ندارند. از نظر سرعت جوانه‌زنی نیز مشاهده می‌شود که بیشترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به تیمار شاهد (۹۵/۷۵) بذر در روز) و کمترین سرعت جوانه‌زنی نیز مربوط به تیمار عصاره‌های ۵۰ درصد (۲/۲۰) بذر در روز، ۷۰ درصد (۰/۲۵) بذر در روز) و ۱۰۰ درصد (۰/۱۴) بذر در روز) می‌باشد و این سه تیمار از نظر آماری در سطح ۵ درصد با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

همانطور که ملاحظه می‌شود با افزایش غلظت عصاره استعمال شده، درصد و سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت.

آزمون‌های جوانه‌زنی و رشد اولیه در پتری‌دیش اغلب برای ارزیابی پتانسیل آللوپاتی به کار می‌رود (۸، ۷ و ۱۵). نتایج مطالعات ما نشان داد که پیکر رویشی سنبل‌ختایی، ترکیبات آللوپاتیک تولید می‌کند و این ترکیبات می‌تواند مانع از جوانه‌زنی بذرهای تریچه و

صرفه خواهد بود زیرا همانطور که اشاره شد قسمتی از گیاه که در تهیه دارو از آن استفاده می‌شود، ریشه‌ها هستند و اندام رویشی این گیاه در صنایع دارویی، کاربرد نداشته و جزو ضایعات محسوب می‌شود. همچنین برگرداندن پیکر رویشی این گیاه به خاک موجب خواهد شد که در نتیجه بارندگی یا آبیاری، مواد آلوپاتیک شسته شده و وارد خاک شوند و احتمالاً مانع از جوانه‌زنی برخی از بذرها گردد لذا لازم است قبل از کاشت محصول بعدی از سطح مزرعه جمع آوری شود. از این رو انجام پژوهش‌های بیشتر جهت کاربرد این ضایعات برای ساخت علف‌کش‌های پیش رویشی ارگانیک تلاشی ارزنده و اقتصادی خواهد بود.

پژوهش، تنها به منظور بررسی اولیه وجود خاصیت آلوپاتیک در عصاره آبی سنبل ختایی و فقط روی بذره‌های شاهی و تربچه انجام گردید، لذا پیشنهاد می‌شود به منظور بررسی تاثیر عصاره آبی سنبل ختایی بر جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز عمده خانواده چلیپاییان در ایران، این آزمایش با این بذرها تکرار شود.

سنبل ختایی در حال حاضر در ایران به صورت تجاری کشت نمی‌شود اما در مزارع آزمایشی، این گیاه موجود است و آزمایشات و تحقیقات اولیه برای کاشت این گیاه در مقیاس تجاری در کشور در حال انجام است. بی‌تردید ادامه تحقیقات برای استفاده از عصاره آبی پیکر رویشی سنبل ختایی به عنوان یک علف‌کش ارگانیک مقرون به

جدول ۴- مقایسه میانگین تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آبی سنبل ختایی بر روی درصد و سرعت جوانه‌زنی بذره‌های تربچه

تیمارها	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)
آب مقطر (شاهد)	۹۸/۵۰ ^a	۹۵/۷۵ ^a
عصاره ۳۰ درصد	۶۵/۵۰ ^b	۲۲/۸۵ ^b
عصاره ۵۰ درصد	۱۰/۵۰ ^c	۲/۲۰ ^c
عصاره ۷۰ درصد	۰/۵۰ ^d	۰/۲۵ ^c
عصاره ۱۰۰ درصد	۱/۰۰ ^d	۰/۱۴ ^c

میانگین‌های دارای حروف متفاوت در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار دارند (با آزمون چند دامنه ای دانکن)

منابع

- ۱- امید بیگی ر. ۱۳۸۳. تولید و فرآوری گیاهان دارویی جلد سوم. چاپ سوم. انتشارات آستان قدس رضوی.
- 2-Aliotta G., Cafiero G., De Feo V., and Sacchi R. 1994. Potential allelochemicals from *Ruta graveolens* L. and their action on radish seeds. *Journal of Chemical Ecology*, 20: 2761-2775.
- 3-Alzahrani H.S., and Alrobai S. 2007. Allelopathic effect of *calotropis procera* leaves extract on seed germination of some plants. *JKAU science*, 14: 115-126.
- 4-Azizi M., and Fujii Y. 2006. Allelopathic Effect of Some Medicinal Plant Substances on Seed Germination of *Amaranthus retroflexus* and *Portulaca oleraceae*. *Acta Hort. (ISHS)* 699:61-68.
- 5-Bogatek R., Gniadzowska A., and Gawronski S.W. 2006. Allelopathic effects of Sunflower extract on Mustard seed germination and seedling growth. *Biological Plantarum*, 6:156-158.
- 6-Chon S.U., Choi S.K., Jung S., Jang H.G., Pyo B.S., and Kim S.M. 2002. Effects of alfalfa leaf extracts and phenolic allelochemicals on early seedling growth and root morphology of alfalfa and barnyard grass. *Crop Protection*, 21: 1077-1082.
- 7-Chon S.U., Jang H.G., Kim D.K., Kim Y.M., Boo H.O., and Kim Y.J. 2005. Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. *Scientia Horticulturae*. 106: 309-317.
- 8-Corrêa L.R., Soares G.L.G., and Fett-Neto A.G. 2008. Allelopathic potential of *Psychotria leiocarpa*, a dominant understorey species of subtropical forests. *South African Journal of Botany*. 74:583-590.
- 9-Doneanu C., and Anitescu G. 1998. Supercritical carbon dioxide extraction of *Angelica archangelica* L. root oil. *Journal of Supercritical Fluids* 12: 59-67.
- 10-Friedman J., and Waller G.R. 1983. Seeds as allelopathic agents. *Journal of Chemical Ecology*, 9:1107-1117.
- 11- Han C.M., Pan K.W., Wu N., Wang J.C., and Li W. 2008. Allelopathic effect of ginger on seed germination and seedling. *Scientia Horticulturae*, 116 : 330-336.
- 12-Harborne J.B. 1980. Plant phenolics. In: Bell, E. A., Charlwood, B. V. (Eds.), *Secondary Plant Products*. *Encyclopedia of Plant Physiology*, New Series, vol. 8. Springer-Verlag, New York, pp. 329-402.
- 13-Jefferson L.V., and Pennacchio M. 2003. Allelopathic effects of foliage extracts from four

- Chenopodiaceae species on seed germination. *Journal of Arid Environments*, 55 : 275–285.
- 14-Kato-Noguchi H., Kosemura S., Yamamura R., Mizutani J., and Hasegawa K. 1994. Allelopathy of oats. I. Assessment of allelopathic potential of extract of oat shoots and identification of an allelochemical. *Journal of Chemical Ecology*, 20(2): 309-314.
- 15-Kato-Noguchi H., and Tanaka Y. 2003. Allelopathic potential of citrus fruit peel and abscisic acid-glucose ester. *Plant Growth Regulation* 40: 117–120.
- 16-Kato-Noguchi H., Fushimi Y., and Shigemori H. 2009. An allelopathic substance in red pine needles (*Pinus densiflora*). *Journal of Plant Physiology* 166: 442-446.
- 17-Maguire J.D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2: 176–177.
- 18-Putnam A.R. 1985. Weed allelopathy, pp. 131-150, in S. O. Duke (ed.). *Weed Physiology*, Vol.1. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- 19-Randhawwa M.A., Cheema Z.A., and Anjum A.M. 2002. Allelopathic effect of sorghum water extract on the germination and seedling growth of *trianthema portulacastrum*. *International Journal of Agriculture and Biology*, 4(3): 383-384.
- 20-Rice E.L. 1984. *Allelopathy*, 2nd ed. Academic Press, Orlando, Florida.
- 21-Siddiqui S., and Bhardwaj S. 2009. Allelopathic effect of different concentration of water extract of prosopis juliflora leaf on seed germination and radicle length of wheat (*Triticum aestivum* Var-Lok-1). *American-Eurasian Journal of Scientific Research* 4(2): 81-84.
- 22- Steck W., and Bailey B.K. 1969. Leaf coumarins of *Angelica archangelic*. *Canadian Journal of Chemistry*, 47(13): 2425–2430 .
- 23-Turk M.A., and Tawaha A.M. 2003. Allelopathic effect of black mustard (*Brassica nigra* L.) on germination and growth of wild oat (*Avena fatua* L.), *Crop Protection* 22 : 673–677.
- 24-Waller G.R. 1989. Allelochemical action of some natural products, pp. 129-154, in C. H. Chou and G. R. Waller (eds.). *Phytochemical Ecology: Allelochemicals, Mycotoxins and Insect Pheromones and Allomones*. Institute of Botany, Academia Sinica Monograph Series No. 9, Taipei, Taiwan.