



## Effect of Permissible Inhibitors from Mixing of Several Medicinal Plants on Weed Seed Bank to a Depth of 20 cm Soil

Vahid Chamani<sup>1</sup>, Elnaz Farajzadeh-Memari-Tabrizi<sup>2\*</sup> 

1- M.Sc. Graduate of Agronomy, Department of Agronomy, Malekan Branch, Islamic Azad University, Malekan, Iran

2- \*Corresponding Author: Assistant Professor, Department of Agronomy, Malekan Branch, Islamic Azad University, Malekan, Iran (Farajzadeh\_e@malekaniiau.ac.ir)

**Citation:** Chamani, V., & Farajzadeh-Memari-Tabrizi, E. (2021). Effect of permissible inhibitors from mixing of several medicinal plants on weed seed bank to a depth of 20 cm soil. *Plant Productions*, 44(1), 115-128.

 10.22055/ppd.2020.28826.1748

Received: 16 May, 2019

Accepted: 15 January, 2020

### Abstract

#### Background and Objectives

Weed seed bank in the soil is an essential source of weeds that enables them to be present in the fields. The seed bank density in a crop may reach a million seeds per square meter. Depending on the crop operation, crop rotation, and herbicide selection, the weed seed bank differs according to the location and time. Due to the economic benefits and improved crop ability, plant remains have become an attractive and acceptable way in agriculture. Allelopathic plant remnants can have a beneficial effect on weed control. The allelopathy of these plants plays a vital role in controlling the seed bank of weed soils. Therefore, this study was conducted to investigate the effect of mixing different amounts of residues of three medicinal herbs on the potential of the weed seed bank in the Malekan region.

#### Materials and Methods

This study was carried out at Malakan Azad University labs in 2018. Treatments included mixing different amounts of residues (0, 50, 100, and 150 g / m<sup>2</sup>), and three medicinal plants were cumin, seaweed, and marjoram. Samples had taken from a depth of 0 to 20 cm in an ocher system (7 cm radius) to measure the soil's seed bank. Weeds were isolated, and their species were identified. Laboratory studies were conducted to determine the germination strength of these seeds. This part of the experiment was carried out with three replications in a completely randomized design.

## Results

In total, 53915 weed seeds were detected per square meter. The highest seeds in the soil belonging to weed carnivorous and lambspeed were 33254 and 12457 seed per square meter of soil, respectively. The seeds of these two weeds included 95.4% of the seed bank of soil weeds. In this study, the remnants of seaweed and marigold caused a significant decrease in germination characteristics and the growth of seedlings of these weeds. Remains of cumin have little effect on the traits studied. Seed germination and seedlings growth of these weeds decreased by 44.7% and 84.9%, respectively.

## Discussion

By increasing the amount of application of the remains, a more significant reduction in germination and weed growth was achieved. The remnants of the two herbs had a similar effect on germination and seedling growth. Overall, this study showed that the remnants of medicinal plants could reduce the diversity and abundance of seed banks of soil weeds.

**Keywords:** Germination, Medicinal plants, Seed bank, Seedling

## تأثیر مواد بازدارنده حاصل از اختلاط چند گیاه دارویی بر روی بانک بذری علف‌های هرز تا عمق ۲۰ سانتی متری خاک

وحید چمنی<sup>۱</sup>، الناز فرج‌زاده معماری تبریزی<sup>۲\*</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد آگرواکولوژی، گروه آگرواکولوژی، واحد ملکان، دانشگاه آزاد اسلامی، ملکان، ایران  
۲- \*نویسنده مسئول: استادیار، گروه زراعت، واحد ملکان، دانشگاه آزاد اسلامی، ملکان، ایران (Farajzadeh\_e@malekaniiau.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۲۶

### چکیده

این مطالعه برای بررسی تأثیر اختلاط مقادیر مختلف بقایا (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع) سه گیاه دارویی زیره سبز، مریم‌گلی و مرزنجوش بر پتانسیل بانک بذری علف‌های هرز منطقه ملکان در سال ۱۳۹۷ در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی ملکان انجام شد. در کل در هر مترمربع ۵۳۹۱۵ بذر علف هرز شناسایی شد که بیشترین بذر موجود در خاک متعلق به علف هرز تاج خروس و سلمه‌تره به ترتیب با ۳۳۲۵۴ و ۱۲۴۵۷ عدد بذر در مترمربع از خاک بود. بذور این دو علف هرز ۹۵/۴ درصد از بانک بذری علف‌های هرز خاک را شامل بودند. در این بررسی بقایای مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش قابل ملاحظه‌ای را در خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های این علف‌های هرز را باعث شدند. بقایای زیره سبز تأثیر کمی بر صفات مورد بررسی داشت. جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های این علف‌های هرز تحت تأثیر بقایای گیاهان دارویی مورد بررسی تا ۴۴/۷ و ۸۴/۹ درصد کاهش نشان داد. با افزایش مقدار کاربرد بقایا، کاهش بیشتری در جوانه‌زنی و رشد گیاهچه علف‌های هرز به‌دست آمد. در کل بقایای این گیاهان دارویی می‌تواند بانک بذری علف‌های هرز خاک را کاهش دهد.

کلیدواژه‌ها: بانک بذر، جوانه‌زنی، گیاهان دارویی، گیاهچه

### مقدمه

می‌تواند عاملی ضروری برای شناسایی پوشش علف هرز در سطح مزرعه باشد (Lin and Cao, 2009). آسیب به گیاهان زراعی موجود در تناوب که ناشی از علف‌کش‌هایی با ماندگاری بالا است؛ همین‌طور اثرات ناشی از بادبردگی علف‌کش‌ها روی محصولات زراعی مجاور، از پیامدهای خطرناک کاربرد علف‌کش‌ها روی گونه‌های غیرهدف می‌باشد (Khajavi et al., 2020).

بازدارندگی اثرهای مستقیم و غیرمستقیم سمی ترکیبات آزادشده از یک گیاه بر روی گیاه دیگر می‌باشد (Khan et al., 2016). واژه بازدارندگی از کلمات آللون و پاتوس یونانی به معنی همدیگر و رنج تشکیل شده است.

بانک بذری خاک منبع اصلی حضور علف‌های هرز در زمین‌های زراعی است. در زمان برداشت، در زمین‌های زراعی بذور علف‌های هرز بر روی گیاه باقی مانده و استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی منجر به پخش بذور علف‌های هرز در سطح خاک می‌گردد که در سال‌های بعد می‌تواند در خاک ذخیره‌شده و پس از سال‌ها جوانه‌زند (Konstantinovic et al., 2008). بانک بذری علف‌های هرز هشدار از پیش تعیین‌شده در خصوص حضور علف‌های هرز در سطح مزرعه قبل از آلودگی به علف‌های هرز برای کشاورزان می‌تواند باشد. بنابراین، بررسی خاک

در این فرآیند ترکیبات شیمیایی آزادشده از گیاهان درگیر هستند. با این فرآیند یک گیاه بر گیاه مجاور از طریق تداخل شیمیایی تأثیری گذارد. صدها گیاه وجود دارند که در طبیعت دارای خاصیت مواد بازدارنده هستند. اغلب ترکیبات مواد بازدارنده، ترکیبات ثانوی هستند (Shaik and Kumar Mehar, 2016). آلوکمی‌کال‌ها متابولیت‌های گیاهی و از تولیدات ثانوی گیاهان هستند. این ترکیبات در بخش‌های مختلف گیاهان وجود دارند که از آن جمله می‌توان به ساقه، برگ، ریشه، گل، میوه و دانه اشاره داشت. برگ‌ها مهم‌ترین منبع ترکیبات مواد بازدارنده هستند. آلوکمی‌کال‌های عمده با فعالیت مواد بازدارنده بالا فنولیک‌ها هستند که در غلظت‌های پایین جوانه‌زنی و رشد گیاهان را تحریک می‌کنند، ولی غلظت‌های بالا کاهش شدیدی را در جوانه‌زنی باعث می‌شوند (Mahmoodzadeh et al., 2015). از ترکیبات مواد بازدارنده ثانویه می‌توان به‌عنوان علف‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها استفاده کرد (Elaloui et al., 2016). غلظت ترکیبات مواد بازدارنده از عوامل مهم تأثیرگذار بر تأثیر ترکیبات مواد بازدارنده است. ترکیبات مواد بازدارنده‌ای که در یک غلظت مشخص رشد یک گونه مشخص را متوقف می‌کند، در گونه‌های دیگر می‌تواند باعث تحریک رشد شود. امروزه به دلیل فواید اقتصادی و بهبود توانایی گیاه زراعی، استفاده از بقایای گیاهی به روش جذاب و قابل قبولی در کشاورزی تبدیل شده است. بقایای گیاهی، مواد بازدارنده می‌توانند اثر مفیدی در کنترل علف‌های هرز داشته باشند (Han et al., 2008). به‌عنوان مثال Jalali (2013) تأثیر بقایای گیاهان زراعی (صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد) را بر بانک بذری علف‌های هرز بررسی نمودند. بر اساس نتایج بررسی این محققین بذور تاج‌خروس، بذور غالب در بانک بذری علف‌های هرز بود. این محققین کاهش بانک بذری را با تداخل بقایای گیاهان زراعی در خاک مشاهده نمودند. Farajzadeh Memari (2011) و Tabrizi and Yarnia (2011) گزارش نمودند که بازدارندگی در کنترل بانک بذری علف‌های هرز خاک

نقش مهمی دارد. (Gulden and Shirliffe, 2009) نیز نتایج مشابهی را گزارش نمودند. این محققین اظهار داشتند که بذور درشت در بانک بذری خاک کمتر تحت تأثیر بازدارندگی قرار می‌گیرند. گیاهان دارویی از جمله گیاهانی هستند که خاصیت مواد بازدارنده آن‌ها به اثبات رسیده است. پژوهشگران گزارش نمودند که مرزنجوش دارای مقدار بالایی از ترکیبات اسید فنولیکی و فلاونوئیدی است و بنابراین این ترکیبات دارای خواص آلیلوپاتیک قوی هستند (Wogiatzi et al., 2009).

Arminante et al. (2006) گزارش نمودند که اسانس مریم‌گلی منجر به کاهش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های *Lepidium sativum* و *Raphanus sativus* می‌شود. گزارش شده است که اثرات پرایمینگ بر پایداری بذر برای جوانه‌زنی بهتر به‌طور کامل تحت شرایط بهینه دما و رطوبت اثرات مفیدی داشته است (Pedram et al., 2021). میزان تأثیر اسانس به‌دُر اسانس وابسته بود و با افزایش دُر، میزان تأثیر اسانس بیشتر بود. Ghanbarzadeh et al. (2014) مشاهده نمودند که عصاره زیره سبز درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه چه، طول ساقه چه، طول گیاهچه‌ها و وزن خشک گیاهچه‌های زیره سبز را کاهش می‌دهد. تحقیقات زیادی در خصوص تأثیر ترکیبات مواد بازدارنده بر بذور علف‌های هرز در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفته ولی گزارشی مبنی بر تأثیر بقایای گیاهان بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های بذور موجود در بانک بذری خاک وجود ندارد. لذا این مطالعه با هدف مطالعه تأثیر بقایای سه گیاه دارویی زیره سبز، مریم‌گلی و مرزنجوش با مقادیر مختلف (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع) بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های بذور موجود در بانک بذری علف‌های هرز خاک انجام پذیرفت.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۷ در مزرعه دانشگاه آزاد ملکان واقع در استان آذربایجان شرقی اجرا گردید. این محل دارای طول جغرافیایی ۳۷ درجه و نه دقیقه شرقی و

رس از الک شماره هشت عبور داده شدند. سپس با افزودن آب، محلول حاصل از الک‌های شماره، ۸۰ و ۱۰۰ که به ترتیب روی هم قرار گرفته بودند عبور دادند به نحوی که سنگ‌ها و سنگریزه‌ها و ذرات شن در ته ظرف باقی ماندند و آنقدر عمل اضافه کردن آب به ظرف و عبور از الک‌ها تکرار شد تا آب اضافه‌شده به ظرف به صورت شفاف و صاف درآمد برای اطمینان از عدم وجود بذور در سنگریزه و شن باقی‌مانده در ظرف محتویات آن وارد آب نمک با غلظت ۲۵ درصد گردید و مواد قرار گرفته در سطح آب نمک جداسازی شد. با جمع‌آوری بذره‌های قرار گرفته در سطح آب نمک و خشک کردن آن‌ها میزان بانک بذر خاک محاسبه گردید (Azizi et al., 2006). با ایجاد تناسب تعداد بذور در واحد سطح مشخص شد و میانگین سه نمونه به‌عنوان تعداد بذور در واحد سطح بیان شد. جهت شناسایی بذور علف‌های هرز مختلف از اطلس رنگی بذور علف‌های هرز تألیف (Aghsabeighi and Termeh, 2001) استفاده گردید. بعد از جداسازی بذرها، تعداد هر نمونه بذری شمارش و تعداد آن‌ها یادداشت گردید. بذرها به آزمایشگاه منتقل شده و آزمون جوانه‌زنی استاندارد اجرا گردید. در این مطالعه علف‌های هرزی که بذور آن‌ها در تمامی پلات‌ها وجود داشت شامل تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*)، سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، چیچم (*Lolium temulentum*)، اویارسلام (*Cyperus rotundus*)، خاکشیر (*Descurainia sophia*) و پیچک (*Convolvulus arvensis*) بودند. لذا آزمون جوانه‌زنی استاندارد تنها بر روی بذور این علف‌های هرز انجام شد. مطالعات آزمایشگاهی با سه تکرار در داخل پتری دیش‌های ضد عفونی‌شده با قرار دادن ۲۵ عدد بذر از هر علف هرز در هر پتری دیش و یک لایه کاغذ صافی روی آن‌ها قرار داده شد. به دلیل اعمال شرایط مشابه آزمایش جوانه‌زنی تمامی بذور در دمای ۲۰ درجه سلسیوس و با دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی به مدت ۱۱ روز انجام پذیرفت. در پایان تعداد بذور جوانه‌زده شمارش و طول ریشه چه‌ها و ساقه چه‌ها در نمونه‌ها اندازه‌گیری شد.

عرض جغرافیایی ۴۶ درجه و شش دقیقه‌ی شمالی با ارتفاع ۱۲۸۰ متر از سطح دریای آزاد است. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت که فاکتور اول شامل سه نوع گیاه دارویی (زیره سبز، مریم‌گلی و مرزنجوش) و فاکتور دوم شامل مقادیر کاربرد بقایای گیاهان فوق (شاهد عدم کاربرد بقایا، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع) بود. بر اساس عرف منطقه، مقدار کاربرد کود به‌طور متوسط ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. ابعاد هر کرت چهار در پنج متر بود. فاصله کرت‌ها ۵۰ سانتی متر و فاصله تکرارها یک متر در نظر گرفته شد. تجزیه آماری با برنامه MSTAT-C بر اساس آزمون بلوک‌های کامل تصادفی و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن انجام گرفت. جهت بدست آوردن پودر گیاهان دارویی در تابستان ۱۳۹۶ اندام هوایی گیاهان دارویی از مزارع ملکان در مرحله گل‌دهی جمع‌آوری گردید. گیاهان برداشت‌شده با آب شسته‌شده و در سایه خشک گردید. سپس بقایای خشک‌شده خرد گردید. قبل از اعمال تیمارها از بانک بذر خاک نمونه برداری گردید. کرت‌ها در اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۷ آماده شد به منظور اعمال تیمارها بقایای گیاهان دارویی با توجه به تیمارهای آزمایشی با خاک تا عمق ۲۰ سانتی متری توسط بیل کاملاً مخلوط و آبیاری هر هفته به‌طور مرتب انجام شد پس از پنج ماه از اعمال تیمارها نمونه‌برداری از عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری خاک انجام شد. علف‌های هرز سبز شده بلافاصله پس از سبز شدن برداشت گردید تا امکان تأثیر بازدارندگی علف‌های هرز و اضافه شدن بذور جدید به خاک وجود نداشته باشد در این مرحله سه نمونه از هر کرت از عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری به وسیله دستگاه اوگر (به شعاع هفت سانتی متر) نمونه‌برداری انجام پذیرفت. نمونه‌های خاک به آزمایشگاه منتقل گردید و پس از جداسازی بذرها از خار و خاشاک نمونه‌های برداشت‌شده از الک‌های شماره هشت و ده عبور داده شد و بدین ترتیب کلیه ناخالصی‌ها از نمونه‌ها جدا و حجم نمونه‌ها برای سهولت حمل و نقل به نصف کاهش داده شد. در مرحله بعد کلیه نمونه‌ها خردشده و جهت جداسازی ذرات

علف‌های هرز غالب در خاک اکثر مزارع است. این محققین یکی از دلایل مهم فراوانی بذور این دو گیاه تولید بالای بذر توسط تاج‌خروس و سلمه‌تره را معرفی نمودند. Srivastava (2012) مهم‌ترین بذور گونه علف هرز غالب در خاک مزارع را بذور علف هرز تاج‌خروس معرفی نمود. بر اساس گزارش این محققین بذور سلمه‌تره در لایه‌های سطحی خاک از بذور غالب در بانک بذری علف‌های هرز خاک بود.

#### درصد جوانه‌زنی تاج‌خروس

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی برهم‌کنش مقدار کاربرد بقایای گیاهی در نوع گیاه در صفات درصد جوانه‌زنی اثر معنی‌داری داشت (جدول ۲). با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه بقایای تمامی گیاهان دارویی کاهش معنی‌داری را در درصد جوانه‌زنی بذره‌های تاج‌خروس باعث شدند. در بین گیاهان مورد بررسی بیشترین کاهش مربوط به بقایای گیاه مریم‌گلی بود. بقایای مریم‌گلی درصد جوانه‌زنی بذره‌های تاج‌خروس را در مقایسه با عدم کاربرد بقایای مریم‌گلی به میزان ۴۴/۷ درصد کاهش داد. کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع زیره سبز و مرزنجوش نیز نیز کاهش ۲۵ و ۳۵/۸ درصدی را در درصد جوانه‌زنی بذره‌های تاج‌خروس باعث گردید. حتی کاربرد کمترین مقدار کاربرد بقایای گیاهان دارویی مورد بررسی نیز کاهش معنی‌داری را در درصد جوانه‌زنی بذره‌های تاج‌خروس باعث شد (جدول ۳). جوانه‌زنی بذرها پس از جذب آب وابسته به آغاز رونویسی RNA، تولید آنزیم‌ها و پروتئین‌ها و تجزیه ترکیبات ذخیره‌ای بذر و انتقال آن به رأس ریشه چه و ساقه چه گیاهان که محل فعال تقسیم و طویل شدن سلول‌ها است می‌باشد. ترکیبات مواد بازدارنده تمامی این فرآیندها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Hegab et al., 2008). بررسی‌های انجام‌شده توسط Viecelli et al. (2009) نشان داد که خاصیت متوقف‌کنندگی عصاره گیاه مریم‌گلی به‌شدت با افزایش غلظت عصاره بر جوانه‌زنی بذره‌های کاهو افزایش می‌یابد. غلظت ترکیبات مواد بازدارنده نقش مؤثری در تعیین نوع و شدت خاصیت

برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه از برنامه آماری MSTATC و برای رسم نمودارها از برنامه Excel استفاده شد. مقایسه میانگین کلیه صفات مورد بررسی براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام پذیرفت.

#### نتایج و بحث

##### تعداد بذر علف‌های هرز شناسایی‌شده

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه در کل در هر مترمربع ۵۳۹۱۵ بذر علف هرز شناسایی شد که بیشترین بذر موجود در خاک متعلق به علف هرز تاج‌خروس با ۳۳۲۵۴ عدد بذر در عمق ۲۰ سانتی متری از خاک بود. پس از تاج‌خروس، سلمه‌تره با ۱۲۴۵۷ عدد بیشترین میزان بذر را در بانک بذری علف‌های هرز خاک داشت. بذور این دو علف هرز ۹۵/۴ درصد از بانک بذری علف‌های هرز خاک را شامل بودند. سایر علف‌های هرز غالب نیز شامل چیچم، یولاف وحشی، اویاراسلام، پیچک و خاکشیر بودند. بذور علف‌های هرز خرفه، کیسه کشیش، توق، هفت بند، دم‌روباهی و گندمک از جمله سایر بذور موجود در بانک بذری علف‌های هرز موجود در خاک منطقه بودند (جدول ۱). نتایج بررسی (Konstantinovic et al. 2010) نشان داد که در گندم، ۱۵ گونه علف هرز وجود دارد که بیشترین مقدار بذر تولیدی علف‌های هرز مربوط به تاج‌خروس و سپس سلمه‌تره است. در این بررسی در چغندر قند ۱۲ گونه علف هرز متفاوت مشاهده شد که بیشترین مقدار بذر در این گیاه نیز مربوط به تاج‌خروس بود. اما بیشترین کمیت بذر تاج‌خروس در این گیاه زراعی در عمق ۱۰ الی ۲۰ سانتی‌متری (۲۲۱ بذر) مشاهده شد و کمترین کمیت بذور نیز مربوط به عمق صفر تا ۱۰ سانتی‌متری (۱۸۷ بذر) بود. بذور سلمه‌تره نیز از جمله بذور غالب در مزارع چغندر قند بود (۸۹ بذر به ازای هر مترمربع). در شبدر نیز ۱۲ گونه علف هرز مشاهده شد که تاج‌خروس با ۱۴۴ بذر در لایه بالایی بیشترین مقدار را داشت و پس از آن سلمه‌تره با ۹۵ بذر به ازای هر مترمربع پس از تاج‌خروس دارای بیشترین بذر بود. (Wojciechowski and Sowiński 2005) اظهار داشتند که بذور علف‌های هرز تاج‌خروس و سلمه‌تره از



**Table 1. Number of weed seeds identified up to 20 cm depth of soil in the area**

Weed type	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Lolium rigidum</i>	<i>Avena fatua</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	<i>Xanthium strumarium</i>	<i>Polygonum aviculare</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Alopecurus myosuroides</i>	<i>Stellaria media</i>	<i>Descurainia sophia</i>	Total
Number of weed seeds per square meter	33254	12457	320	601	229	105	58	121	45	309	48	53	315	53915

**Table 2. Analysis of variance of traits studied in weeds**

S.O.V	df	Germination percentage of amaranthus	Seedling length amaranthus	Germination percentage of chenopodium	Seedling length chenopodium	Germination percentage of convolvulus	Seedling length convolvulus	Germination percentage cyperus rotundus	Seedling length cyperus rotundus	Germination percentage Alopecurus	Seedling length alopecurus
Replication	2	111.583	0.517	116.852	1.523	40.854	0.341	7.772	0.34	85.189	1.874**
Crop Type	2	133.766	1.141	93.874	5.027**	2.51	7.023**	136.114*	8.869**	118.468*	2.697**
Residues amount	3	569.312**	14.361**	877.504**	14.514**	33.094	15.156**	499.264**	13.498**	495.127**	23.876**
Residues amount × crop type	6	195.663**	2.153*	67.213	2.764**	6.521	1.816*	67.19	2.617**	103.286**	3.197**
Error	22	41.2	0.671	84.081	0.457	18.657	0.513	38.372	0.534	23.446	0.308
C.V. (%)	-	10	23.95	14.95	19.94	5.25	8.61	9.57	9.07	7.18	6.65

\*\*and \* are significant at the level of probability of 1 and 5 % respectivel and ( n.s ) no significant difference





**Table 3. Comparison of traits averages influenced by type and amount of application of medicinal plant residues**

Plant type	Application amount of residues (g / m <sup>2</sup> )	Germination percentage of amaranthus retroflexus	Seedling length of amaranthus retroflexus	Seedling length of chenopodium album	plumule length of convolvulus arvensis	Seedling length of convolvulus arvensis	Plumule length of cyperus rotundus	Seedling length of cyperus rotundus	Germination percentage of alopecurus myosuroides1	Radicle length of alopecurus myosuroides1	Seedling length of alopecurus myosuroides1
Cumin	0	73.67 <sup>b</sup>	3.967 <sup>a-c</sup>	4.000 <sup>a-d</sup>	5.067 <sup>ab</sup>	9.667 <sup>ab</sup>	5.133 <sup>ab</sup>	9.033 <sup>ab</sup>	71.47 <sup>a-c</sup>	4.167 <sup>a-d</sup>	9.300 <sup>b</sup>
Cumin	50	64.87 <sup>bc</sup>	4.433 <sup>a-c</sup>	4.700 <sup>ab</sup>	4.900 <sup>a-c</sup>	9.367 <sup>ab</sup>	4.700 <sup>bc</sup>	9.067 <sup>ab</sup>	70.20 <sup>bc</sup>	4.000 <sup>b-d</sup>	9.233 <sup>b</sup>
Cumin	100	67.60 <sup>bc</sup>	2.933 <sup>cd</sup>	4.333 <sup>a-c</sup>	5.567 <sup>a</sup>	9.833 <sup>a</sup>	5.900 <sup>a</sup>	9.867 <sup>a</sup>	76.70 <sup>ab</sup>	4.633 <sup>a-c</sup>	9.467 <sup>b</sup>
Cumin	150	63.30 <sup>b-d</sup>	3.567 <sup>a-c</sup>	3.467 <sup>b-e</sup>	4.300 <sup>b-d</sup>	7.933 <sup>c-e</sup>	5.000 <sup>b</sup>	8.233 <sup>bc</sup>	65.73 <sup>cd</sup>	3.600 <sup>de</sup>	7.567 <sup>de</sup>
Salvia	0	85.03 <sup>a</sup>	4.867 <sup>a</sup>	4.567 <sup>ab</sup>	5.800 <sup>a</sup>	10.03 <sup>a</sup>	5.233 <sup>ab</sup>	9.733 <sup>a</sup>	78.37 <sup>ab</sup>	4.867 <sup>ab</sup>	10.47 <sup>a</sup>
Salvia	50	66.03 <sup>bc</sup>	4.533 <sup>ab</sup>	4.800 <sup>a</sup>	4.833 <sup>a-c</sup>	8.467 <sup>b-d</sup>	4.400 <sup>bc</sup>	7.933 <sup>b-d</sup>	67.63 <sup>cd</sup>	3.767 <sup>c-e</sup>	8.700 <sup>bc</sup>
Salvia	100	59.80 <sup>cd</sup>	3.167 <sup>b-d</sup>	2.367 <sup>e</sup>	4.000 <sup>cd</sup>	6.800 <sup>e-g</sup>	4.400 <sup>bc</sup>	7.200 <sup>cd</sup>	63.63 <sup>c-e</sup>	3.333 <sup>d-f</sup>	7.367 <sup>de</sup>
Salvia	150	47.00 <sup>e</sup>	1.133 <sup>e</sup>	0.8667 <sup>f</sup>	3.500 <sup>d</sup>	6.233 <sup>fg</sup>	3.400 <sup>d</sup>	5.700 <sup>ef</sup>	52.87 <sup>f</sup>	2.300 <sup>g</sup>	5.700 <sup>f</sup>
Marjoram	0	60.70 <sup>cd</sup>	4.933 <sup>a</sup>	4.867 <sup>a</sup>	5.367 <sup>a</sup>	9.333 <sup>ab</sup>	5.067 <sup>ab</sup>	9.600 <sup>a</sup>	79.47 <sup>a</sup>	4.933 <sup>a</sup>	11.27 <sup>a</sup>
Marjoram	50	69.07 <sup>bc</sup>	4.167 <sup>a-c</sup>	3.200 <sup>c-e</sup>	5.333 <sup>a</sup>	8.900 <sup>a-c</sup>	4.467 <sup>bc</sup>	8.000 <sup>b-d</sup>	66.13 <sup>cd</sup>	3.600 <sup>de</sup>	8.067 <sup>cd</sup>
Marjoram	100	61.03 <sup>cd</sup>	2.000 <sup>de</sup>	2.800 <sup>de</sup>	4.300 <sup>b-d</sup>	7.433 <sup>d-f</sup>	4.067 <sup>cd</sup>	6.833 <sup>de</sup>	60.27 <sup>d-f</sup>	3.033 <sup>e-g</sup>	7.000 <sup>e</sup>
Marjoram	150	52.00 <sup>de</sup>	1.333 <sup>e</sup>	0.7333 <sup>f</sup>	3.367 <sup>d</sup>	5.800 <sup>g</sup>	3.267 <sup>d</sup>	5.533 <sup>f</sup>	56.30 <sup>ef</sup>	2.600 <sup>fg</sup>	6.000 <sup>f</sup>

The same letters do not differ from each other.

(جدول ۳). طولی شدن گیاهچه‌ها تحت تأثیر ترکیبات مواد بازدارنده وابسته به طولی شدن سلول‌ها است بررسی‌ها نشان داده است که ترکیبات مواد بازدارنده طولی شدن سلول‌های گیاهان را کاهش می‌دهند چرا که ترکیبات مواد بازدارنده با فرآیندهای ساخت ترکیبات مورد نیاز سلول‌ها از جمله پروتئین‌ها تداخل می‌کنند (Knox et al., 2011) در نتیجه از رشد ساقه چه‌ها کاسته می‌شود. اما بررسی‌ها نشان داده با افزایش کاربرد بقایا بر میزان تأثیر بقایای مواد بازدارنده افزوده می‌شود (El-Rokiek et al., 2011). گزارش Hassannejad and Porheidar Ghafarbi (2010) نیز گواهی می‌دهد که عصاره آبی مریم‌گلی منجر به کاهش و رشد گیاهچه‌های گل جالیز می‌شود.

#### درصد جوانه‌زنی سلمه‌تره

تجزیه واریانس صفات نشان داد که نوع گیاه تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذور سلمه‌تره نداشت ولی مقدار کاربرد بقایای اثر معنی‌داری بر این صفت داشت (جدول ۲). در این بررسی تیمار کاربرد ۵۰ گرم در مترمربع تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذرها صفت سلمه‌تره نداشت ولی مقادیر بیشتر بقایا کاهش معنی‌داری را در

مواد بازدارنده گیاهان دارد. محققین گزارش نموده‌اند که با افزایش غلظت ترکیبات مواد بازدارنده، اسیدیته، پتانسیل اسمزی و کل مقدار ترکیبات مواد بازدارنده افزایش پیدا می‌کنند و اثرات توقف‌کنندگی بیشتری خواهد داشت (Sisodia and Sadighi, 2010).

#### طول گیاهچه‌های تاج خروس

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات، بر هم‌کنش نوع گیاه در مقدار کاربرد بقایا در طول گیاهچه‌های تاج خروس معنی‌دار بود (جدول ۲). با توجه به نتایج حاصل بقایای زیره سبز تأثیر معنی‌داری بر طول گیاهچه‌های تاج خروس نداشت ولی عصاره گیاهان مریم‌گلی و مرزنجوش اثر کاهش معنی‌داری بر طول گیاهچه‌های تاج خروس داشت با افزایش مقدار کاربرد بقایای هر دو گیاه کاهش بیشتری در طول گیاهچه‌های تاج خروس مشاهده شده و بنابراین کمترین طول گیاهچه‌های تاج خروس در تیمار کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع مشاهده شد. کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع بقایای مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش به ترتیب ۷۶/۷ و ۷۳ درصدی را در طول گیاهچه‌های تاج خروس باعث شد

گیاهچه‌های سلمه‌تره باعث گردید. هر سه مقدار کاربرد بقایای مرزنجوش کاهش معنی‌داری را در طول گیاهچه‌های سلمه‌تره باعث گردید در حالی که تیمارهای کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع گیاه دارویی مریم‌گلی کاهش معنی‌داری را در طول گیاهچه‌های سلمه‌تره باعث گردید در حالی که کاربرد ۵۰ گرم در مترمربع تأثیری بر طول گیاهچه‌های سلمه‌تره نداشت (جدول ۳). بررسی‌ها نشان داده که تأثیر بقایا در صفات مختلف مورد بررسی در گیاهان مختلف می‌تواند متفاوت باشد (Marwat et al., 2008). لذا بسته به نوع گیاه تأثیر ترکیبات مواد بازدارنده متفاوت خواهد بود که این باعث تأثیر متفاوت بقایای گیاهی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های علف‌های هرز می‌شود.

#### طول گیاهچه‌های پیچک

بر اساس نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس صفات مورد بررسی بر هم‌کنش نوع گیاه و مقادیر کاربرد بقایای در صفت طول گیاهچه‌های پیچک اثر معنی‌داری داشت (جدول ۲). طول گیاهچه‌های پیچک تحت تأثیر بقایای هر سه نوع گیاه دارویی به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. در گیاه زیره سبز تنها کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع کاهش معنی‌داری را در طول گیاهچه پیچک باعث شده و این صفت را به میزان ۱۷/۹ درصد کاهش داد. ولی بقایای مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش بیشتری را در طول گیاهچه‌های پیچک باعث شد. به‌طوری‌که تیمارهای کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع گیاهان دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش ۳۷/۹ درصدی را در طول گیاهچه‌های

درصد جوانه‌زنی بذرها سلمه‌تره باعث گردید. تیمارهای کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع بقایای گیاهان دارویی کاهش به ترتیب ۵۹/۲ و ۴۸/۲ درصدی را در درصد جوانه‌زنی بذرها سلمه‌تره باعث گردید که میزان کاهش در تیمار کاربرد ۱۵۰ بیشتر از تیمار کاربرد ۱۰۰ گرم در مترمربع بود (جدول ۴). افزایش بقایای گیاهی به منزله افزایش میزان مواد مؤثر مواد بازدارنده در واحد سطح است. بررسی‌های انجام گرفته توسط سایر محققین نشان داده است که افزایش غلظت یا میزان کاربرد بقایای گیاهی کاهش بیشتری را در خصوصیات جوانه‌زنی گیاهان باعث می‌شوند (Zahedi and Ansari, 2011). بررسی‌ها نشان داده که حتی با وجود این که غلظت‌های پایین ترکیبات مواد بازدارنده می‌تواند اثر محرک بر خصوصیات جوانه‌زنی و رشد گیاهان داشته باشد ولی افزایش غلظت اثر منفی بیشتری را در جوانه‌زنی و رشد گیاهان باعث خواهد شد (Abugre and Quashie-sam, 2010).

#### طول گیاهچه سلمه‌تره

تجزیه واریانس صفات نشان داد که بر هم‌کنش نوع گیاه در مقادیر کاربرد بقایای گیاهان دارویی در صفت طول گیاهچه سلمه‌تره اثر معنی‌داری داشت (جدول ۲). با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین صفات بقایای زیره سبز تأثیر معنی‌داری بر طول گیاهچه‌های سلمه‌تره نداشت در حالی که بقایای هر دو گیاه مریم‌گلی و مرزنجوش اثر کاهش معنی‌داری بر طول گیاهچه‌های سلمه‌تره داشت. تیمار کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع گیاهان دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش ۸۱ و ۸۴/۹ درصدی را در طول

Table 4. Comparison of traits averages influenced by residue use of medicinal plants

Application amount of residues (g / m <sup>2</sup> )	Radicle length of <i>Amaranthus retroflexus</i>	Plumule length of <i>Amaranthus retroflexus</i>	Germination percentage of <i>Chenopodium album</i>	Radicle length of <i>Chenopodium album</i>	Plumule length of <i>Chenopodium album</i>	Radicle length of <i>Convolvulus arvensis</i>	Seedling length of <i>Cyperus rotundus</i>	Radicle length of <i>Cyperus rotundus</i>	plumule length of <i>Alopecurus myosuroides</i> 1
0	2.411 <sup>a</sup>	2.178 <sup>a</sup>	69.86 <sup>a</sup>	1.933 <sup>a</sup>	2.556 <sup>a</sup>	4.267 <sup>a</sup>	73.31 <sup>a</sup>	4.322 <sup>a</sup>	5.722 <sup>a</sup>
50	2.189 <sup>a</sup>	2.211 <sup>a</sup>	67.96 <sup>ab</sup>	1.978 <sup>a</sup>	2.244 <sup>a</sup>	3.900 <sup>ab</sup>	67.68 <sup>ab</sup>	3.778 <sup>ab</sup>	4.844 <sup>b</sup>
100	1.544 <sup>b</sup>	1.156 <sup>b</sup>	59.23 <sup>b</sup>	1.611 <sup>a</sup>	1.556 <sup>b</sup>	3.456 <sup>bc</sup>	61.92 <sup>bc</sup>	3.200 <sup>b</sup>	4.256 <sup>c</sup>
150	0.9556 <sup>b</sup>	1.078 <sup>b</sup>	48.23 <sup>c</sup>	0.7222 <sup>b</sup>	0.9667 <sup>b</sup>	2.933 <sup>c</sup>	56.00 <sup>c</sup>	2.589 <sup>c</sup>	3.589 <sup>d</sup>

The same letters do not differ from each other.

جوانه‌زنی اویارسلام اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در دو گیاه دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش درصد جوانه‌زنی اویارسلام بیشتر از گیاه دارویی زیره سبز بود. در دو گیاه دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش از نظر درصد جوانه‌زنی اویارسلام اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۱). تریپ‌ها از اجزای مرزنجوش می‌باشد. (Martino et al., 2010) اثر علف‌کشی ۲۷ مونوترپن مانند  $\alpha$  - پینن و ایزومران،  $\beta$  - پینن و ۱۸ سینئول را در جوانه‌زنی و طویل شدن ریشه‌چه‌های *Raphanus sativus* و *Lepidium sativum* مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که  $\alpha$  - پینن و  $\beta$  - پینن و ۱۸ سینئول بیشترین تأثیر کاهشی را بر صفات فوق نسبت به سایر ترکیبات مورد بررسی داشت. ترکیبات پینن مقدار کلروفیل تنفس سلول، فعالیت آنزیمی پروتازها و  $\alpha$  و  $\beta$  - آمیلاز را کاهش می‌دهند (Elaloui et al., 2016). در این بررسی نوع گیاه اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذره‌های اویارسلام نداشت ولی مقدار کاربرد بقایا اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذره‌های داشت (جدول ۲). در این بررسی تیمارهای کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع گیاهان دارویی کاهشی به ترتیب ۱۵/۵ و ۲۳/۶ درصدی را در درصد جوانه‌زنی بذره‌های اویارسلام باعث شد. هر دو تیمار کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع کاهشی مشابهی را در درصد جوانه‌زنی بذره‌های اویارسلام باعث گردید (جدول ۴). تحقیقات متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد ترکیبات مواد بازدارنده جوانه‌زنی بذره‌های

پیچک باعث شد. تیمارهای کاربرد ۱۰۰ گرم در مترمربع دو گیاه دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش نیز کاهش معنی‌داری را در طول گیاهچه‌های پیچک باعث گردید (جدول ۳). رشد گیاهچه‌ها وابسته به انتقال ترکیبات ذخیره‌ای از لپه‌ها به گیاهچه‌ها و انجام فرآیندهای مرتبط با رشد در گیاهچه‌ها است. گزارش شده است که آلوکمی‌کال‌ها فعالیت آمیلازها را کاهش می‌دهند (Hegab et al., 2008). کاهش فعالیت این آنزیم کاهش ترکیبات مورد نیاز برای سوخت و ساز گیاهچه‌ها را در پی خواهد داشت. به طوری که محققین گزارش نموده‌اند که در طی جوانه‌زنی میزان تحرک ترکیبات ذخیره‌ای تحت تأثیر ترکیبات مواد بازدارنده متوقف یا با تأخیر مواجه می‌شود. این عمل در طی جوانه‌زنی بذور منجر به کمبود سوسترای تنفسی و در نهایت کمبود ATP می‌شود (Bogatek et al., 2005). از سوی دیگر ترکیبات مواد بازدارنده مقدار DNA و RNA را کاهش می‌دهد. ترکیبات مواد بازدارنده با تداخل در متابولیسم اسیدهای نوکلئیک نیز موجب تغییر DNA و RNA می‌شوند. کاهش DNA و RNA در سطوح بالای ترکیبات مواد بازدارنده با کاهش فعالیت آنزیم آمیلاز نیز در ارتباط است (Hegab et al., 2008). تحت تأثیر ترکیبات مواد بازدارنده بر این فرآیندها میزان تقسیم سلولی و بر طبق آن رشد نیز کاهش می‌یابد.

#### درصد جوانه‌زنی اویارسلام

در این بررسی بین گیاهان مختلف از نظر درصد

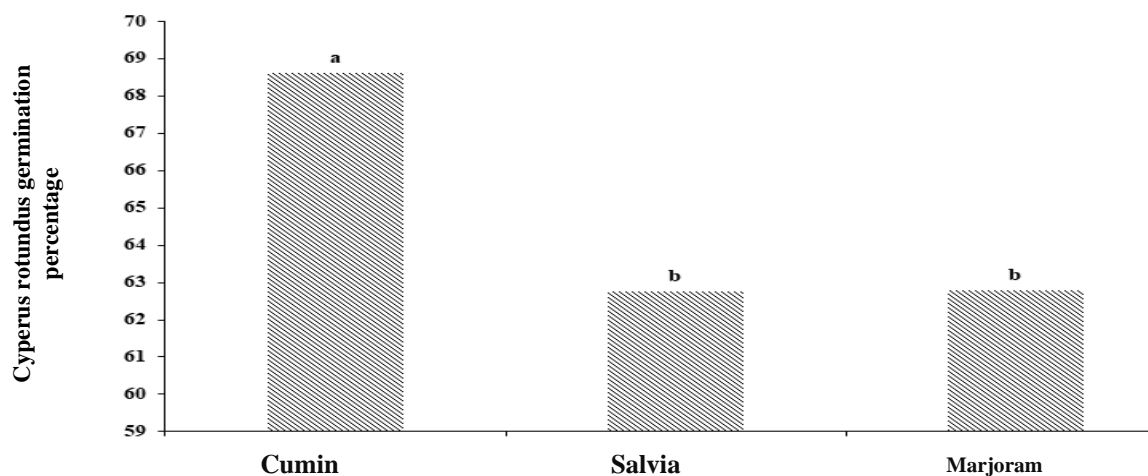


Figure 1. Comparison of cyperus rotundus germination percentages mean effects of soil treatment with medicinal plant residues

است. آنزیم‌های گلیکولیزی آلدولاز و گلیکوفسفات ایزومراز به همراه گلوکز-شش- فسفات دهیدروژناز که اولین مراحل مسیر اکسیداتیو پنتوز فسفات را کاتالیز می‌کنند، در حضور ترکیبات فنولیکی خاک دچار کاهش فعالیت می‌شوند (Weir et al., 2004). بنابراین کاهش انرژی مورد نیاز برای رشد گیاهچه‌ها، از طریق توقف فرآیندهای تنفسی نیز می‌تواند عاملی در جهت کاهش رشد گیاهچه‌ها در گیاهان باشد.

#### درصد جوانه‌زنی دمروباهی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بر هم کنش نوع گیاه و مقادیر کاربرد بقایا در صفت درصد جوانه‌زنی دمروباهی در سطح احتمال یک درصد اثر معنی‌داری داشت (جدول ۲). در این صفت بقایا زیره سبز تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی دمروباهی نداشت اما بقایای دو گیاه دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش معنی‌دار درصد جوانه‌زنی را در دمروباهی باعث گردید. تمامی مقادیر کاربرد بقایای گیاهان دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش معنی‌داری را در درصد جوانه‌زنی بذرها دمروباهی باعث گردید. با افزایش مقدار کاربرد بقایا کاهش بیشتری در درصد جوانه‌زنی بذرها دمروباهی مشاهده شد. تیمار کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع دو گیاه دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش به ترتیب ۳۲/۵ و ۲۹/۲ درصدی را در درصد جوانه‌زنی بذرها دمروباهی باعث شد (جدول ۳). با توجه به نتایج به‌دست آمده غلظت مؤثر هر گیاه دارویی بر جوانه‌زنی دمروباهی متفاوت بود. Martino et al. (2010) نیز مشاهده نمودند که غلظت اسانس مؤثر بر درصد جوانه‌زنی *Raphanus sativus* و *Lepidium sativum* بسته به نوع گیاهی که از آن اسانس تهیه شده متفاوت است.

#### طول گیاهچه دمروباهی

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد که بر هم کنش نوع گیاه در مقادیر کاربرد بقایا در صفت طول گیاهچه دمروباهی اثر معنی‌داری داشت (جدول ۲). در این صفت بقایای تمامی گیاهان دارویی اثر منفی داشت، اما میزان کاهش توسط بقایای دو گیاه دارویی مریم‌گلی و

گیاهان را به شدت کاهش داده و یا از جوانه‌زنی ممانعت می‌کنند و مرحله جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها در گیاهان را جزو مراحل حساس به ترکیبات مواد بازدارنده اعلام کرده‌اند (Alagesaboopathi, 2010). جوانه‌زنی بذرها پس از جذب آب، وابسته به آغاز رونویسی RNA، تولید آنزیم‌ها و پروتئین‌ها و تجزیه ترکیبات ذخیره‌ای بذر و انتقال آن به رأس ریشه چه و ساقه چه گیاهان که محل فعال تقسیم و طویل شدن سلول‌ها است، می‌باشد. ترکیبات مواد بازدارنده تمامی این فرآیندها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Hegab et al., 2008).

#### طول گیاهچه اویارسلام

در این بررسی بر هم کنش نوع گیاه در مقدار کاربرد بقایا در صفت طول گیاهچه اویارسلام معنی‌دار بود (جدول ۲). با توجه به نتایج بقایای زیره سبز تأثیری بر طول گیاهچه‌های اویارسلام نداشت اما بقایای دو گیاه دارویی دیگر مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش معنی‌داری را در طول گیاهچه‌های اویارسلام باعث گردید. هر سه مقدار کاربرد کاربرد ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع کاهش معنی‌داری را در طول گیاهچه‌های اویارسلام باعث گردید. با این وجود با افزایش مقدار کاربرد بقایا میزان کاهش در طول گیاهچه‌های اویارسلام بیشتر بود. تیمار کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع دو گیاه دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش کاهش به ترتیب ۴۱/۴ و ۴۲/۴ درصدی را در طول گیاهچه‌های اویارسلام باعث گردید (جدول ۳). جذب یون‌ها و رشد فرآیندهایی هستند که در سلول‌های گیاهی به انرژی زیادی نیاز دارند. مهار رشد گیاهچه‌ها در شرایط تنش بازدارندگی بنابراین می‌تواند نتیجه کاهش جذب یون‌ها باشد. در طی جوانه‌زنی بذر افزایش سریعی در فعالیت گلیکولیزی که همراه با افزایش تنفس است مشاهده می‌شود. این فعالیت گلیکولیزی برای انتقال کربوهیدرات‌های ذخیره‌شده برای برآورد نیاز گیاهچه‌ها به انرژی و ترکیبات کربنه برای تولید بافت‌های جدید در طی جوانه‌زنی ضروری است. یکی از مکانیسم‌های ترکیبات مواد بازدارنده در مهار تنفس، به هم ریختن فعالیت آنزیم‌های متابولیکی است که در گلیکولیز و مسیر اکسیداتیو پنتوز فسفات دخالت دارند،

باعث کاهش بیشتری، در جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های علف‌های هرز مورد بررسی شد، بنابراین بیشترین کاهش مربوط به تیمار کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع بود. بذور علف‌های هرز مختلف، حساسیت مختلفی را به بقایای گیاهان دارویی نشان دادند به طوری که رشد گیاهچه‌های پیچک کمتر از گیاهچه‌های سایر علف‌های هرز تحت تأثیر بقایای گیاهان دارویی قرار گرفت.

### سپاس‌گزاری

این مقاله بر گرفته از پایان‌نامه تحت عنوان تأثیر اختلاط بقایای چند گیاه دارویی بر روی بانک بذری علف‌های هرز می‌باشد لذا از زحمات حوزه پژوهش دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملکان که در اجرای پایان‌نامه کشیده‌اند تقدیر و تشکر می‌گردد.

مرزنجوش بیشتر از گیاه دارویی زیره سبز بود. تیمار کاربرد ۵۰ گرم در مترمربع در سه گیاه دارویی زیره سبز، مریم‌گلی و مرزنجوش، کاهش به ترتیب ۱۸/۶، ۴۵/۶ و ۴۶/۸ درصدی را در طول گیاهچه‌های دم‌روباهی باعث گردید (جدول ۳). رشد گیاهچه‌ها وابسته به اسمیلات‌های وارد شده از لپه‌ها به گیاهچه‌ها است. بررسی‌ها نشان داده است که ترکیبات بازدارنده با کاستن از فعالیت آنزیم‌ها، از انتقال ترکیبات کربنه از لپه‌ها به گیاهچه‌ها می‌کاهد (Hegab et al., 2008). لذا کاهش معنی‌داری در رشد گیاهچه‌ها تحت تأثیر ترکیبات مواد بازدارنده حاصل می‌شود.

### نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این بررسی افزایش مقدار کاربرد بقایا

## References

- Abugre, S., & Quashie-sam, S. J. (2010). Evaluating the allelopathic effect of *Jatropha curcas* aqueous extract on germination, radicle and plumule length of crops. *International Journal of Agriculture & Biology*, 12(5), 769-772.
- Aghsabeighi, F., & Termeh, F. (2001). *Colored atlas of weed seeds in North Country cereals and their identification key*. Agricultural Research, Education and Promotion Organization, Karaj, Iran. [In Farsi]
- Alagesaboopathi, C. (2010). Allelopathic effects of centella asiatica aqueous extracts on pearl millet (*Pennisetum typhoides* L.) and cowpea (*Vigna unguiculata* WALP.). *Pakistan Journal of Weed Science Research*, 16(1), 67-71.
- Arminante, F., De Falco, E., De Feo, V., De Martino, L., Mancini, E., & Quaranta, E. (2006). Allelopathic activity of essential oils from mediterranean labiatae. *Acta Horticulture*, 723, 347-356.
- Azizi, Kh., Ghalavnd, H., Heydarisharifabad, S., Modaresnavi, Gh., & M,Chaichi, M. (2006). Investigation of intercropping and monoculture of annual alfalfa and its effect on Biological yield and soil seed bank under rainfed conditions. *Research and Construction in Agriculture and Horticulture*, 19(3), 88-93. [In Farsi]
- Bogatek, R., Gniazdowska, A., Stepień, J., & Kupidłowska, E. (2005). Sunflower allelochemicals mode of action in germinating mustard seeds. In *Proceedings of the 4th World Congress on Allelopathy, "Establishing the Scientific Base"*, Wagga Wagga, New South Wales, Australia, 21-26 August 2005 (pp. 365-369). Centre for Rural Social Research, Charles Sturt University in Wagga, NSW, Australia in August.
- Elaloui, M., Soltani, I., Laamouri, A., Ennajah, A., & Houcine, S. (2016). Allelopathic activity of extracts from leaves of *Ziziphus spina-christi* collected in five Tunisian ecotypes. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 20(2), 333-342.
- El-Rokiek, K. G., & El-Nagdi, W. M. (2011). Dual effects of leaf extracts of *eucalyptus citriodora* on controlling purslane and root-knot nematode in sunflower. *Journal of Plant Protection Research*, 51(2), 121-129.
- Farajzadeh Memari Tabrizi, E., & Yarnia, M. (2011). Effect of Allelopathic combinations corn on the important biodiversity of weeds. *Annals of Biological Research*, 2(5), 100-103. [In Farsi]

- Ghanbarzadeh, A., Pazooki, A., Monem, R., & Mehdi Mirtaheri, S. (2014). Evaluation allelopathic potential of some medicinal and vegetable plants on germination, and seedling growth of common lambsquarters *Chenopodium album*. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 4(4), 337-340. [In Farsi]
- Gulden, R. H., & Shirliff, S. J. (2009). Weed seed banks: biology and management. *Prairie Soils & Crops Journal*, 2, 46-53.
- Han, C., Pan, K., Wu, N., Wang, J., & Li, W. (2008). Allelopathic effect of ginger on seed germination and seedling growth of soybean and chive. *Scientia Horticulturae*, 116(3), 330-336.
- Hassannejad, S., & Porheidar Ghafarbi, S. (2013). Allelopathic effects of some Lamiaceae on seed germination and seedling growth of dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.). *International Journal of Biosciences*, 3(3), 9-14. [In Farsi]
- Hegab, M. M., Khodary, S. E. A., Hammouda, O., & Ghareib, H. R. (2008). Autotoxicity of chard and its allelopathic potentiality on germination and some metabolic activities associated with growth of wheat seedlings. *African Journal of Biotechnology*, 7(7), 884-892.
- Jalali, A. H. (2013). Changes in weed seed banks and the potato yield as affected by different amounts of nitrogen and crop residue. *International Journal of Plant Production*, 7(1), 19-27. [In Farsi]
- Khajavi, T., Avarseji, Z., Gholam Alipour Alamdari, E and Abbas Biyabani. (2020). Evaluating the effect of pendimethalin herbicide residue on wheat and barely. *Plant Productions*, 42(4):483-494. [In Farsi]
- Khan, M., Zakaria, M., Ali, F., Hussain, F., Imdadullah, S., & Musharaf, S. (2016). Allelopathic effect of *Populus nigra* Bark on *Zea mays* in Agroforestry Ecosystems. *Global Journal of Science Frontier Research*, 16, 21-27.
- Knox, J., Jaggi, D., & Paul, M. S. (2011). Population dynamics of *Parthenium hysterophorus* (Asteraceae) and its biological suppression through *Cassia occidentalis* (Caesalpiniaceae). *Turkish Journal Botany*, 35(2), 111-119.
- Konstantinovic, B., Meseldzija, M., & Konstantinovic, B. O. (2008). Distribution of weed species seed under different crops and in various soil layers. *Polish Journal of Natural Science*, 5, 298-299.
- Konstantinovic, B., Meseldzija, M., Korac, M., & Mandic, N. (2010). 201weed seed bank under some field cultures. *Research Journal of Agricultural Science*, 42(2), 61-65.
- Lin, L., & Cao, M. (2009). Edge effects on soil seed banks and understory vegetation in subtropical and tropical forests in Yunnan, SW China. *Forest Ecology Management*, 257(4), 1344-135.
- Mahmoodzadeh, H., Ghasemi, M., & Zanganeh, H. (2015). Allelopathic effect of medicinal plant *Cannabis sativa* L. on *Lactuca sativa* L. seed germination. *Acta Agriculturae Slovenica*, 105(2), 233-239. [In Farsi]
- Martino, L., Mancini, E., Almeida, L. F. R., & Feo, D. V. (2010). The antigerminative activity of twenty-seven monoterpenes. *Molecules*, 15(9), 6630-6637.
- Marwat, K. B., Khan, M. A., Nawaz, A., & Amin, A. (2008). *Parthenium hysterophorus* L. a potential source of bioherbicide. *Pakistan Journal Botany*, 40(5), 1933-1942.
- Pedram, M. Hatami A, Moradi Telavat, M & Tahmasebi, Z. (2021). Effect of seed treatment on physiological traits of two safflower cultivars under defoliation. *Plant Productions*, 43(4), 507-516. [In Farsi]
- Shaik, G., & Kumar Mehar, S. (2016). Mesquite (*Prosopis juliflora* DC.) has stimulatory effect on nitrate reductase activity in rice seedlings. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 4(1), 61-69.
- Sisodia, S., & Siddiqui, M. B. (2010). Allelopathic effect by aqueous extracts of different parts of *Croton bonplandianum* Baill. on some crop and weed plants. *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 2(1), 22-28.

- Srivastava, R. (2012). Diversity of weed soil seed bank in Indian dryland and irrigated agroecosystems. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 2(1), 30-37.
- Viecelli, C. A., & Cruz-Silva, C. T. A. (2009). Effect of seasonal variation in *Sálvia* allelopathy potential. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 30(1), 39-46.
- Weir, T. L., Park, S., & Vivanco, J. M. (2004). Biochemical and physiological mechanisms mediated by allelochemicals. *Current Opinion in Plant Biology*, 7(4), 472-479.
- Wogiatzi, E., Gougoulas, N., Papachatzis, A., Vagelas, I., & Chouliaras, N. (2009). Chemical composition and antimicrobial effects of Greek origanum species essential oil. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23(3), 1322-1324.
- Wojciechowski, W., & Sowiński, J. (2005). Changes in the number of weed seeds in soil under different tillage systems of winter wheat. *Journal of Plant Protection Research*, 45(2), 83-89.
- Zahedi, S. M., & Ansari, N. A. (2011). Allelopathic potential of common mallow (*Malva sylvestris*) on the germination and the initial growth of tomato, cucumber and cress. *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 3(3), 235-241. [In Farsi]



© 2021 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).