Plant Prod., 2021, 44(1), 115-128
http://plantproduction.scu.ac.ir//

ISSN (P): 2588-543X
ISSN (E): 2588-5979

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

**Vahid Chamani[1], Elnaz Farajzadeh-Memari-Tabrizi[2]***

1- M.Sc. Graduate of Agronomy, Departement of Agronomy, Malekan Branch, Islamic Azad University, Malekan, Iran
2- *Corresponding Author: Assistant Professor, Departement of Agronomy, Malekan Branch, Islamic Azad University, Malekan, Iran (Farajzadeh_e@malekaniau.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 / $m^2$), 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.**

© 2021 The Author(s). Published by Shahid Chamran University of Ahvaz. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 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**

Plant Prod., 2021, 44(1), 115-128
http://plantproduction.scu.ac.ir//

ISSN (P): 2588-543X
ISSN (E): 2588-5979

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

**وحید چمنی[۱]، الناز فرج‌زاده معماری تبریزی[۲*]**

۱- دانش‌آموخته 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@malekaniau.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۲۵

## 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 به‌ترتیب 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 جوانه زنی و رشد گیاهچه علف‌های هرز به‌دست‌آمد. در کل بقایای این گیاهان دارویی می‌تواند بانک بذری علف‌های هرز خاک را کاهش دهد.**

**کلیدواژه‌ها: بانک بذر، جوانه‌زنی، گیاهان دارویی، گیاهچه**

### مقدمه

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 می‌توانند در خاک ذخیره‌شده و پس از سال‌ها جوانه‌زنند (Konstantinovic et al., 2008). بانک بذری علف‌های هرز هشداری از پیش تعیین‌شده در خصوص حضور علف‌های هرز در سطح مزرعه قبل از آلودگی به علف‌های هرز برای کشاورزان می‌تواند باشد. بنابراین، بررسی خاک 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؛ همین طور 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.

در ایـن فرآینـد ترکیبـات شـیمیایی آزادشـده از گیاهـان درگیر هستند. بـا ایـن فرآینـد یـک گیـاه بـر گیـاه مجـاور از طریـق تـداخل شـیمیایی تأثیری گـذارد. صـدها گیـاه وجـود دارند که در طبیعت دارای خاصیت مـواد بازدارنـده هسـتند. اغلـب ترکیبـات مـواد بازدارنـده، ترکیبـات ثـانوی هسـتند (Shaik and Kumar Mehar, 2016). آللوکمیکال‌هـا متابولیت‌هـای گیـاهی و از تولیـدات ثـانوی گیاهـان هسـتند. این ترکیبـات در بخش‌هـای مختلـف گیاهـان وجـود دارنـد که از آن جمله می‌توان بـه سـاقه، بـرگ، ریشـه، گـل، میـوه و دانه اشاره داشت. برگ‌هـا مهم‌تـرین منبـع ترکیبـات مـواد بازدارنـده هسـتند. آللوکمیکال‌هـای عمـده بـا فعالیـت مـواد بازدارنـده بـالا فنولیک‌هـا هسـتند کـه در غلظت‌هـای پـایین جوانـه‌زنی و رشـد گیاهـان را تحریـک می‌کننـد، ولـی غلظت‌هـای بـالا کـاهش شـدیدی را در جوانـه‌زنی باعـث می‌شـوند (Mahmoodzadeh et al., 2015). از ترکیبـات مـواد بازدارنـده ثانویـه می‌تـوان بـه‌عنوان علـف کش‌هـا، قارچ‌کش‌ها و حشـره‌کش‌ها اسـتفاده کـرد (Elaloui et al., 2016). غلظـت ترکیبـات مـواد بازدارنـده از عـواملی مهـم تأثیرگذار بر تأثیر ترکیبات مـواد بازدارنـده اسـت. ترکیبـات مواد بازدارندهی کـه در یـک غلظـت مشـخص رشـد یـک گونـه مشـخص را متوقـف می‌کنـد، در گونـه‌های دیگـر می‌تواند باعث تحریک رشـد شـود. امـروزه بـه دلیـل فوایـد اقتصـادی و بهبـود توانـایی گیـاه زراعـی، اسـتفاده از بقایـای گیاهی به روش جذاب و قابـل قبـولی در کشـاورزی تبـدیل شـده اسـت. بقایـای گیـاهی، مـواد بازدارنـده می‌تواننـد اثـر مفیدی در کنترل علف‌های هرز داشـته باشـند (Han et al., 2008). بـه‌عنوان مثـال Jalali (2013) تـأثیر بقـای گیاهـان زراعی (صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد) را بر بانک بذری علف‌هـای هرز بررسی نمودند. بر اساس نتایج بررسی این محققین بذور تاج‌خروس، بذور غالب در بانک بذری علف‌های هرز بـود. این محققین کاهش بانک بذری را با تداخل بقایـای گیاهـان زراعـی در خـاک مشـاهده نمودنـد. Farajzadeh Memari Tabrizi and Yarnia (2011) گـزارش نمودنـد کـه بازدارندگی در کنترل بانک بـذری علف‌هـای هـرز خـاک نقـش مهمـی دارد. Gulden and Shirtliffe (2009) نیـز نتایج مشابهی را گزارش نمودند. این محققین اظهار داشتند که بذور درشت در بانک بذری خاک کمتـر تحـت تـأثیر بازدارنـدگی قـرار می‌گیرنـد. گیاهـان دارویـی از جملـه گیاهانی هستند که خاصیت مواد بازدارنده آن‌ها بـه اثبـات رسیده است. پژوهشگران گزارش نمودنـد کـه مرزنجـوش دارای مقـدار بـالایی از ترکیبـات اسـید فنـولیکی و فلاونوئیدی است و بنـابراین ایـن ترکیبـات دارای خـواص آلیلوپاتیک قوی هستند (Wogiatzi et al., 2009).

Arminante et al. (2006) گزارش نمودند که اسانس مریم‌گلی منجر به کاهش جوانـه‌زنی و رشـد گیاهچـه‌های Raphanus sativus، Lactuca sativa و Lepidium sativum می‌شـود. گـزارش شـده اسـت کـه اثـرات پرایمینـگ بـر پایـداری بـذر بـرای جوانـه‌زنی بهتـر بـه‌طور کامـل تحـت شـرایط بهینـه دمـا و رطوبـت اثـرات مفیـدی داشـته اسـت (Pedram et al., 2021). میزان تـأثیر اسـانس بـه دُز اسـانس وابسته بود و با افـزایش دُز، میـزان تـأثیر اسـانس بیشـتر بـود. Ghanbarzadeh et al. (2014) مشاهده نمودند کـه عصـاره زیره سبز درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طـول ریشـه چـه، طـول سـاقه چـه، طـول گیاهچـه‌ها و وزن خشـک گیاهچه‌های زیره سبز را کاهش می‌دهد. تحقیقات زیـادی در خصـوص تـأثیر ترکیبـات مـواد بازدارنـده بـر بـذور علف‌های هرز در شرایط آزمایشـگاهی انجـام گرفتـه ولـی گزارشی مبنی بر تأثیر بقایای گیاهان بـر جوانـه‌زنی و رشـد گیاهچه‌های بذور موجـود در بانـک بـذری خـاک وجـود ندارد. لذا این مطالعه با هدف مطالعه تأثیر بقایای سـه گیـاه دارویی زیره سبز، مریم‌گلی و مرزنجوش با مقادیر مختلف (صفر، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ گـرم در مترمربـع) بـر جوانـه‌زنی و رشد گیاهچه‌های بذور موجود در بانک بـذری علف‌هـای هرز خاک انجام پذیرفت.

## مواد و روش‌ها

این آزمـایش در سـال ۱۳۹۷ در مزرعـه دانشـگاه آزاد ملکان واقع در استان آذربایجان شـرقی اجـرا گردیـد. ایـن محل دارای طول جغرافیایی ۳۷ درجه و نه دقیقه‌ی شرقی و

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 سانتی‌متری 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 سانتی‌متری خاک انجام شد. علف‌های هرز سبزشده 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 سانتی‌متری به وسیله دستگاه اوگر(به شعاع هفت سانتی‌متر) 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 رس از الک شماره هشت عبور داده شدند. سپس با افزودن آب، محلول حاصل از الک‌های شماره، ۸۰ و ۱۰۰ که به‌ترتیب روی هم قرار گرفته بودند عبور داده شدند به نحوی که سنگ‌ها و سنگریزه‌ها و ذرات شن در ته ظرف باقی مانند و آنقدر عمل اضافه کردن آب به ظرف و عبور از الک‌ها تکرار شد تا آب اضافه‌شده به ظرف به‌صورت شفاف و صاف درآمد برای اطمینان از عدم وجود بذر 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 بذرهای 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 بذر 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 منتقل‌شده و آزمون جوانه‌زنی استاندار اجرا گردید. در این مطالعه علف‌های هرزی که بذور آن‌ها در تمامی پلات‌ها وجود داشت شامل تاج‌خروس (Amaranthus retroflexus)، سلمه‌تره (Chenopodium album)، چچم (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 پتری‌دیش 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.

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 ۱۲۴۵۷عدد 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 چچم، یولاف وحشی، اویارسلام، 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 چغندرقند 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 چغندرقند 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 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 بذرهای تاج‌خروس باعث شدند. در بین گیاهان مورد بررسی بیشترین کاهش مربوط به بقایای گیاه مریم‌گلی بود. بقایای مریم‌گلی درصد جوانه‌زنی بذرهای 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 بذرهای تاج‌خروس باعث گردید. حتی کاربرد کمترین مقدار کاربرد بقایای گیاهان دارویی مورد بررسی نیز کاهش معنی‌داری را در درصد جوانه‌زنی بذرهای 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 متوقف کنندگی عصاره گیاه مریم‌گلی به‌شدت با افزایش غلظت عصاره بر جوانه‌زنی بذرهای کاهو افزایش می‌یابد. غلظت ترکیبات مواد بازدارنده نقش مؤثری در تعیین نوع و شدت خاصیت

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

| Weed type | Amaranthus retroflexus | Chenopodium album | Lolium rigidum | Avena fatua | Cyperus rotundus | Portulaca oleracea | Capsella bursa-pastoris | Xanthium strumarium | Polygonum aviculare | Convolvulus arvensis | Alopecurus myosuroides1 | Stellaria media | Descurainia sophia | 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 $^2$) | 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$^{b}$ | 3.967$^{a-c}$ | 4.000$^{a-d}$ | 5.067$^{ab}$ | 9.667$^{ab}$ | 5.133$^{ab}$ | 9.033$^{ab}$ | 71.47$^{a-c}$ | 4.167$^{a-d}$ | 9.300$^{b}$ |
| Cumin | 50 | 64.87$^{bc}$ | 4.433$^{a-c}$ | 4.700$^{ab}$ | 4.900$^{a-c}$ | 9.367$^{ab}$ | 4.700$^{bc}$ | 9.067$^{ab}$ | 70.20$^{bc}$ | 4.000$^{b-d}$ | 9.233$^{b}$ |
| Cumin | 100 | 67.60$^{bc}$ | 2.933$^{cd}$ | 4.333$^{a-c}$ | 5.567$^{a}$ | 9.833$^{a}$ | 5.900$^{a}$ | 9.867$^{a}$ | 76.70$^{ab}$ | 4.633$^{a-c}$ | 9.467$^{b}$ |
| Cumin | 150 | 63.30$^{b-d}$ | 3.567$^{a-c}$ | 3.467$^{b-e}$ | 4.300$^{b-d}$ | 7.933$^{c-e}$ | 5.000$^{b}$ | 8.233$^{bc}$ | 65.73$^{cd}$ | 3.600$^{de}$ | 7.567$^{de}$ |
| Salvia | 0 | 85.03$^{a}$ | 4.867$^{a}$ | 4.567$^{ab}$ | 5.800$^{a}$ | 10.03$^{a}$ | 5.233$^{ab}$ | 9.733$^{a}$ | 78.37$^{ab}$ | 4.867$^{ab}$ | 10.47$^{a}$ |
| Salvia | 50 | 66.03$^{bc}$ | 4.533$^{ab}$ | 4.800$^{a}$ | 4.833$^{a-c}$ | 8.467$^{b-d}$ | 4.400$^{bc}$ | 7.933$^{b-d}$ | 67.63$^{cd}$ | 3.767$^{c-e}$ | 8.700$^{bc}$ |
| Salvia | 100 | 59.80$^{cd}$ | 3.167$^{b-d}$ | 2.367$^{e}$ | 4.000$^{cd}$ | 6.800$^{e-g}$ | 4.400$^{bc}$ | 7.200$^{cd}$ | 63.63$^{c-e}$ | 3.333$^{d-f}$ | 7.367$^{de}$ |
| Salvia | 150 | 47.00$^{e}$ | 1.133$^{e}$ | 0.8667$^{f}$ | 3.500$^{d}$ | 6.233$^{fg}$ | 3.400$^{d}$ | 5.700$^{ef}$ | 52.87$^{f}$ | 2.300$^{g}$ | 5.700$^{f}$ |
| Marjoram | 0 | 60.70$^{cd}$ | 4.933$^{a}$ | 4.867$^{a}$ | 5.367$^{a}$ | 9.333$^{ab}$ | 5.067$^{ab}$ | 9.600$^{a}$ | 79.47$^{a}$ | 4.933$^{a}$ | 11.27$^{a}$ |
| Marjoram | 50 | 69.07$^{bc}$ | 4.167$^{a-c}$ | 3.200$^{c-e}$ | 5.333$^{a}$ | 8.900$^{a-c}$ | 4.467$^{bc}$ | 8.000$^{b-d}$ | 66.13$^{cd}$ | 3.600$^{de}$ | 8.067$^{cd}$ |
| Marjoram | 100 | 61.03$^{cd}$ | 2.000$^{de}$ | 2.800$^{de}$ | 4.300$^{b-d}$ | 7.433$^{d-f}$ | 4.067$^{cd}$ | 6.833$^{de}$ | 60.27$^{d-f}$ | 3.033$^{e-g}$ | 7.000$^{e}$ |
| Marjoram | 150 | 52.00$^{de}$ | 1.333$^{e}$ | 0.7333$^{f}$ | 3.367$^{d}$ | 5.800$^{g}$ | 3.267$^{d}$ | 5.533$^{f}$ | 56.30$^{ef}$ | 2.600$^{fg}$ | 6.000$^{f}$ |

The same letters do not differ from each other.

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 تاج‌خروس معنی‌دار بود (جدول ۲). با توجه به نتایج حاصل بقایای زیره سبز تأثیر معنی‌داری بر طول گیاهچه‌های تاج‌خروس نداشت ولی عصاره گیاهان مریم‌گلی و مرزنجوش اثر کاهشی معنی‌داری بر طول گیاهچه‌های تاج‌خروس داشت با افزایش مقدار کاربرد بقایای هر دو گیاه کاهش بیشتری در طول گیاهچه‌های تاج‌خروس مشاهده‌شده و بنابراین کمترین طول گیاهچه‌های تاج‌خروس در تیمار کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع مشاهده شد. کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع بقایای مریم‌گلی و مرزنجوش کاهشی به‌ترتیب ۷۶/۷ و ۷۳ درصدی را در طول گیاهچه‌های تاج‌خروس باعث شد (جدول ۳). طویل شدن گیاهچه‌ها تحت تأثیر ترکیبات مواد بازدارنده وابسته به طویل شدن سلول‌ها است بررسی‌ها نشان داده است که ترکیبات مواد بازدارنده طویل 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). Hassannejad and Porheidar Ghafarbi (2010) نیز گزارش نمودند 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 بذرهای سلمه‌تره نداشت ولی مقادیر بیشتر بقایا کاهش معنی‌داری را در

درصد جوانه‌زنی بذرهای سلمه‌تره باعث گردید. تیمارهای کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع بقایای گیاهان دارویی کاهشی به‌ترتیب ۵۹/۲ و ۴۸/۲ درصدی را در درصد جوانه‌زنی بذرهای 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 این‌که 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 کاهشی معنی‌داری بر طول گیاهچه‌های سلمه‌تره داشت. تیمار کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع گیاهان دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش کاهشی ۸۱ و ۸۴/۹ درصدی را در طول 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 حالی‌که 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 به‌دست‌آمده 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 باعث‌شده 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

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

| Application amount of residues (g / m 2) | Radicle length of Amaranthus retroflexus | Plumule length of Amaranthus retroflexus | Germination percentage of Chenopodium album | Radicle length of Chenopodium album | Plumule length of Chenopodium album | Radicle length of Convolvulus arvensis | Seedling length of Cyperus rotundus | Radicle length of Cyperus rotundus | plumule length of of Alopecurus myosuroides1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 2.411$^{a}$ | 2.178$^{a}$ | 69.86$^{a}$ | 1.933$^{a}$ | 2.556$^{a}$ | 4.267$^{a}$ | 73.31$^{a}$ | 4.322$^{a}$ | 5.722$^{a}$ |
| 50 | 2.189$^{a}$ | 2.211$^{a}$ | 67.96$^{ab}$ | 1.978$^{a}$ | 2.244$^{a}$ | 3.900$^{ab}$ | 67.68$^{ab}$ | 3.778$^{ab}$ | 4.844$^{b}$ |
| 100 | 1.544$^{b}$ | 1.156$^{b}$ | 59.23$^{b}$ | 1.611$^{a}$ | 1.556$^{b}$ | 3.456$^{bc}$ | 61.92$^{bc}$ | 3.200$^{b}$ | 4.256$^{c}$ |
| 150 | 0.9556$^{b}$ | 1.078$^{b}$ | 48.23$^{c}$ | 0.7222$^{b}$ | 0.9667$^{b}$ | 2.933$^{c}$ | 56.00$^{c}$ | 2.589$^{c}$ | 3.589$^{d}$ |

The same letters do not differ from each other.

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 آللوکمیکال‌ها 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. به‌طوری‌که 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 سوبسترای تنفسی و درنهایت کمبود ATP می‌شود (Bogatek et al., 2005). از سوی دیگر ترکیبات مواد بازدارنده مقدار DNA وRNA را کاهش می‌دهد. ترکیبات مواد بازدارنده با تداخل در متابولیسم اسیدهای نوکلئیک نیز موجب تغییرDNA 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 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). ترپن‌ها از اجزای مرزنجوش می‌باشد. (Martino et al., 2010) اثر علف‌کشی ۲۷ مونوترپن مانند α – پینن و ایزومرآن، β – پینن و ۱۸ سینئول را در جوانه‌زنی و طویل شدن ریشه‌چه‌های Raphanus sativus و Lepidium sativum مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که α – پینن و β- پینن و ۱۸ سینئول بیشترین تأثیر کاهشی را بر صفات فوق نسبت به سایر ترکیبات مورد بررسی داشت. ترکیبات پینن مقدار کلروفیل تنفس سلولل، فعالیت آنزیمی پروتئازها و α و β – آمیلاز را کاهش می‌دهند (Elaloui et al., 2016). در این بررسی نوع گیاه اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذرهای اویارسلام نداشت ولی مقدار کاربرد بقایا اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی بذرهای داشت (جدول ۲). در این بررسی تیمارهای کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع گیاهان دارویی کاهشی به‌ترتیب ۱۵/۵ و ۲۳/۶ درصدی را در درصد جوانه‌زنی بذرهای اویارسلام باعث شد. هر دو تیمار کاربرد ۱۰۰ و ۱۵۰ گرم در مترمربع کاهش مشابهی را در درصد جوانه‌زنی بذرهای اویارسلام باعث گردید (جدول ۴). تحقیقات متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد ترکیبات مواد بازدارنده جوانه‌زنی بذرهای

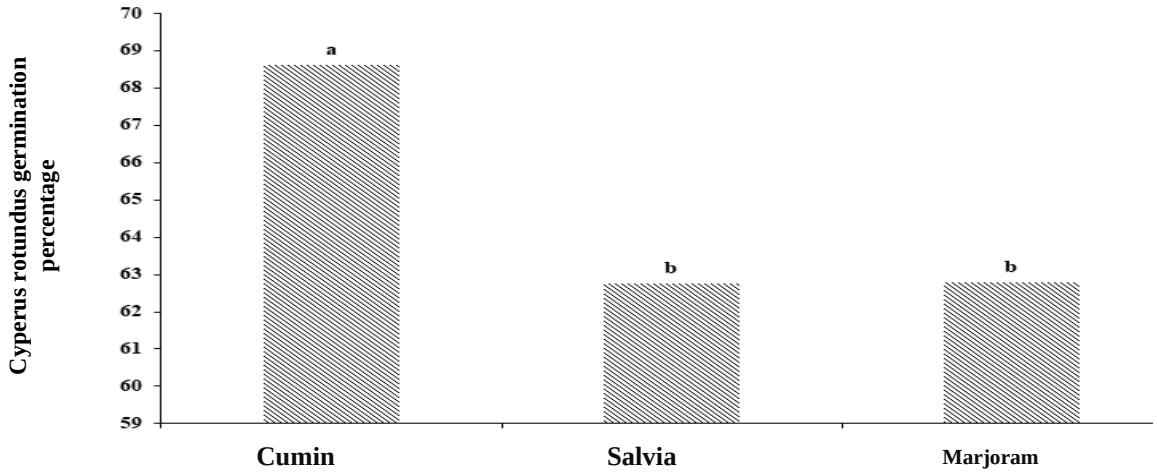


**Figure 1. Comparison of cyperus rotundus germination percentages mean effects of soil treatment with medicinal plant residues**

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 کرده اند (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 هم‌کنش 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 کاهشی به‌ترتیب 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، است. آنزیم‌های گلیکولیزی آلدولاز و گلیکوفسفات ایزومراز به همراه گلوکز-شش- فسفات دهیدروژناز که اولین مراحل مسیر اکسیداتیو پنتوز فسفات را کاتالیز می‌کنند، درحضور 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 هم‌کنش 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 بذرهای دم‌روباهی باعث گردید. با افزایش مقدار کاربرد بقایا کاهش بیشتری در درصد جوانه‌زنی بذرهای دم‌روباهی مشاهده شد. تیمار کاربرد ۱۵۰ گرم در مترمربع دو گیاه دارویی مریم‌گلی و مرزنجوش کاهشی به‌ترتیب ۳۲/۵ و ۲۹/۲ درصدی را در درصد جوانه‌زنی بذرهای دم‌روباهی باعث شد (جدول ۳). با توجه به نتایج به‌دست‌آمده 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 تهیه‌شده متفاوت است.

**طول گیاهچه دم‌روباهی**

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد که بر هم‌کنش 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

مرزنجوش بیشتر از گیاه دارویی زیره سبز بود. تیمار کاربرد ۵۰ گرم در مترمربع در سه گیاه دارویی زیره سبز، مریم‌گلی و مرزنجوش، کاهش به‌ترتیب ۱۸/۶ ، ۴۵/۶ و ۴۶/۸ درصدی را در طول گیاهچه‌های دم‌روباهی باعث گردید (جدول ۳). رشد گیاهچه‌ها وابسته به اسمیلات‌های واردشده 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 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 به‌طوری‌که 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.

## 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.). *Pakstan 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., Modaressanavi, 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., Stępien, 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., & Shirtliffe, 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 lazers. *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. *Pakestan 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 cultivarsunder defoliationd. *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., Gougoulias, 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]