# بررسی اثر نوع بستر کشت بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه دارویی بابونه آلمانی(*Matricaria chamomilla*) تحت تنش شوری

**محبوبه مظهری[1*]**

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۶ تاریخ پذیرش:۱۴۰۱/۰۸/۱۵)

**چکیده**

در شرایطی که کشور ایران به شدت از لحاظ کمبود منابع آب شیرین رنج می‌برد و مسئله بحران منابع آب به صورت یک مسئله جدی مطرح است، توجه به منابع غیر متعارف آب یک ضرورت اجتناب ناپذیر می‌باشد که در این صورت بروز تنش‌های محیطی بخصوص شوری اهمیت پیدا می‌کند. شوری آب یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان و شایع‌ترین تنش محیطی است که با آگاهی از شرایط مطلوب رشد گیاهان از قبیل بستر کشت بخصوص در کشت‌های گلخانه‌ای می‌توان اثر این تنش را کاهش داد. در این راستا به منظور بررسی امکان کاهش اثرات تنش شوری در بابونه آلمانی از طریق تلفیق دو بستر کشت کوکوپیت و پرلیت، پژوهشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. در این آزمایش دو فاکتور تنش شوری (Sa) (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی‌مولار) و درصدهای مختلف بستر کشت (پرلیت ۱۰۰٪، کوکوپیت۲۵٪+پرلیت۷۵٪، کوکوپیت ۵۰٪+پرلیت ۵۰٪، کوکوپیت۷۵٪+پرلیت۲۵٪ و کوکوپیت ۱۰۰٪) مورد بررسی قرار گرفت. صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مورد بررسی شامل وزن تر و خشک ریشه و اندام هوایی، قطر ساقه، میزان کلروفیل a و bو کلروفیل کل بود. نتایج نشان داد تمامی صفات مورد بررسی تحت تنش شوری قرار گرفته و کاهش قابل توجهی نسبت به شاهد نشان دادند. بستر کشت حاوی ۷۵٪ کوکوپیت و ۲۵ ٪ پرلیت موجب افزایش ۲۲/۱۱ در صدی وزن تر ریشه نسبت به بستر کشت حاوی ۲۵ ٪ کوکوپیت و ۷۵ ٪ پرلیت گردید. همچنین تیمار شاهد افزایش ۹۶/۰۸ درصدی وزن تر ریشه نسبت به وجود تنش شوری با غلظت ۱۵۰ میلی مولار را داشت. در مورد میزان کلروفیل کل، نتایج نشان داد تیمار های $Co_{50}Pe_{50}+Sa_0$ و $Co_{75}Pe_{25}+Sa_0$ بیشترین (به ترتیب ۳/۹۳ و ۴/۰۱ میلی گرم در گرم بافت تازه) و تیمار های $Co_0Pe_{100}+Sa_{150}$، $Co_{25}Pe_{75}+Sa_{150}$، $Co_{50}Pe_{50}+Sa_{150}$ و $Co_{100}Pe_0+Sa_{150}$ کمترین (به ترتیب ۲/۰۱، ۲/۰۲، ۲/۰۶ و ۲/۱۹ میلی گرم در گرم بافت تازه) میزان را دا شتند. بطورکلی می توان گفت گیاه بابونه آلمانی در بستر کشت حاوی کوکوپیت۷۵٪+پرلیت۲۵٪ می‌تواند تنش‌های شدید شوری را تحمل کرده و رشد قابل قبولی داشته باشد.

**واژه‌های کلیدی:** بابونه آلمانی، بستر کشت، تنش شوری، عملکرد گیاه

مظهری م.۱۴۰۲. بررسی اثر نوع بستر کشت بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه دارویی بابونه آلمانی(*Matricaria chamomilla*) تحت تنش شوری. تحقیقات کاربردی خاک. جلد ۱۱، شماره ۲، صفحه: ۱۲۹-۱۴۰.

۱-استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، کرج ایران
پست الکترونیک: mahbubehmazhari@gmail.com

**مقدمه**

گیاهان دارویی به دلیل خواص منحصر به فرد و ارزشمند و کاربرد درمانی آن‌ها از گذشته تا به امروز از توجه بالایی برخوردار بوده‌اند. اسانس‌های برآمده از گیاهان به عنوان عطر یا طعم دهنده در غذاها و نوشیدنی‌ها و به عنوان داروی گیاهی مدتهاست که مورد استفاده قرار می‌گیرند (Aali *et al*., 2017). تأکید سازمان بهداشت جهانی در جایگزینی تدریجی مواد طبیعی به جای مواد شیمیایی موجب شده تا کشورهای جهان نسبت به سرمایه گذاری، برنامه ریزی کشت و تولید انبوه گیاهان دارویی و استفاده آن در صنایع دارویی و غذایی اقدام کنند (Noorhosseini *et al*., 2017). بابونه گیاهی از خانواده آستراسه و دارای دو جنس بابونه آلمانی (*Matricaria chamomilla L*) و بابونه رومی (*Anthemis nobilis L*) می‌باشد. بابونه آلمانی گیاهی است علفی، یکساله و متعلق به خانواده کاسنی (Asteracea)بومی منطقه مدیترانه و آسیای صغیر(Alexandra,2005). امروزه پراکندگی و سیعی از بابونه در اروپا، آسیای صغیر، آفریقای شمالی، آمریکای شمالی و جنوبی و استرالیا وجود دارد. بابونه ضدالتهاب، ضد نفخ، درمان زخم معده، ضدباکتری و قارچ، آرام بخش اعصاب و ضدمیگرن، ملین، مدر، اشتهاآور و التیام دهنده است. اسانس بابونه در عطرسازی و برای معطر کردن غذاها هم کاربرد دارد، در صنایع آرایشی و بهداشتی به دلیل داشتن فلاورنوئید که اثر مرطوب کنندگی دارد استفاده می شود، در صنایع بهداشتی از عصاره های آن برای روشن تر کردن مو استفاده می شود و مو را نیز پرپشت می کند. (Ahmadi Yousefi *et al*., 2021). سازگاری این گیاه نسبت به انواع خاک‌ها زیاد بوده و می‌تواند در خاک‌های شور، قلیایی، غیرحاصلخیز و سنگلاخی رشد کند. شوری از جمله تنش‌های محیطی است که رشد و تولید گیاهان را در سرتاسر جهان تحت تاثیر قرار می‌دهد. این مشکل در مناطق خشک و نیمه خشک شدیدتر است. افزایش شوری یکی از عوامل مهم کاهش رشد و تولید محصولات زراعی بوده و باعث ایجاد تغییرات خاص در سطح سلول، بافت و اندام‌های گیاهان می‌شود (Munns, 2002).

Lopez و همکاران (2008) و Farhoudi و همکاران (2015) گزارش کردند که غلظت زیاد نمک محیط نامناسبی برای جوانه‌زنی بذر ایجاد می‌کند به طوری که با افزایش تنش شوری، در صد جوانه‌زنی و شاخص ظهور گیاهچه به طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد. Bhardwaj و همکاران (2010) گزارش کردند که با افزایش غلظت شوری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه یونجه کاهش می یابد. Khammari و همکاران (2007) اعلام کردند که پتانسیل آب در محیط، مؤثرترین پارامتر در جذب آب و آماس بذر است و تنش شوری جذب آب را مختل می‌کند. با کاهش جذب آب به وسیله بذر قابلیت جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی کاهش می یابد. Shiyab و همکاران (2011) گزارش کردند که یکی از علت‌های کاهش تجمع ماده خشک در گیاه در اثر تنش شوری، کاهش غلظت کلروفیل و در نهایت کاهش ساخت مواد فتوسنتزی لازم برای رشد است.

Ashraf و Ali (2008) گزارش کردند که تنش شوری با تاثیر بر فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان، پایداری کلروفیل و کارایی سیستم فتوسنتزی و فعالیت آنزیم‌های مانند آلفا آمیلاز بر جوانه‌زنی و رشد کلزا موثر است. رشد گیاهان تحت شرایط شوری، مستلزم انتقال بهتر آب از طریق ریشه و سیستم آوندی مناسب با دارابودن سازوکارهای ترشح و انتقال عناصرغذایی به قسمتهای هوایی گیاه و هم‌چنین تحمل به خروج آب از سلول و کاهش آماس می باشد. یکی از سازوکارهایی که در این امر دخالت دارد، ایجاد یک سامانه ریشه‌ای عمیق و گسترده است. در این ارتباط بستر کشت یکی از عواملی است که نقش موثری در فراهم آوردن شرایط مطلوب رشد داشته و شرایط کافی را برای حداکثر رشد و نمو و تولید محصول ایجاد می کند (Kharrazi *et al*., 2020). بستر کشت باید نفوذپذیر بوده و دارای استحکام و قدرت کافی به عنوان تکیه گاه گیاه باشد. همچنین توانایی بستر کشت برای حفظ آب و انتقال گازها نیز برای حفظ کیفیت گیاه مهم به نظر می‌رسد (Dresboll, 2010). در این میان می توان به پرلیت و کوکوپیت به عنوان دو بستر کشت رایج اشاره کرد که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پایداری را در طول دوره رشد گیاه ایجاد می کنند. کاربرد پرلیت به علت ویژگیهای خاص مانند جرم مخصوص ظاهری بسیار پایین، قدرت جذب بالا و هدایت حرارتی کم بسیار گسترده است (Khonsari *et al*., 2010). پرلیت منبسط شده دارای ساختمان سلولی بسته است که آب و عناصر غذایی را در سطح خود نگهداری و به مرور آن را در اختیار ریشه گیاه قرار می دهد(Maloupa *et al*., 1992). کوکوپیت نوعی کمپوست است که از الیاف میوه نارگیل یا الیاف تنه درختان نارگیل تهیه می‌شود. این ماده باعث بهبود تخلخل خاک و

نگهداری رطوبت شده و pH مناسب برای کاشت گیاهان دارد، از این رو از آن به وفور در باغبانی استفاده می‌شود. از این رو در این پژوهش تلاش شده است تا تحت تنش شوری با بررسی بسترهای کشت حاوی ترکیبات مختلف پرلیت و کوکوپیت، بهترین ترکیب بستر که اثرات منفی تنش شوری را تعدیل کرده و موجب بهبودویژگی های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بابونه آلمانی می‌شود، تعیین گردد.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در یک گلخانه دو طرفه به ارتفاع ۵/۳، طول ۴/۹ و عرض ۷/۵ متر با پوشش پلاستیکی به ضخامت ۲ میلی‌متر به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۲۰ تیمار و ۳ تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی کرج در فصل بهار به اجرا درآمد. برای کاهش درجه حرارت در این فصل از سیستم فن و پد و برای تأمین روشنایی تکمیلی در طول دوره رشد از لامپ‌های گازی استفاده شد. برای کشت از گلدان‌های پلی اتیلن با قطر ۱۵/۵ سانتیمتر حاوی ۳ کیلوگرم بستر کشت (پرلیت ۱۰۰٪، کوکوپیت ۲۵٪+پرلیت ۷۵٪، کوکوپیت ۵۰٪+پرلیت ۵۰٪، کوکوپیت ۷۵٪+پرلیت ۲۵٪ و کوکوپیت ۱۰۰٪) استفاده شد. از محلول هوگلند کامل به عنوان محلول غذایی استفاده شد و pH آن با اسیدنیتریک و اسید فسفریک در حد ۰/۲ تا ۷ تنظیم شد. نیاز غذایی گیاهان با کاربرد دو بار در هفته محلول هوگلند(۲۰۰ میلی یتر در هر گلدان) تأمین شد. نشاهای بابونه دو هفته بعد از کاشت بذور و در مرحله ۳-۴ برگی به درون گلدان‌های اصلی که از قبل و مطابق تیمارهای آزمایش با بسترهای مختلف آماده شده بودند انتقال یافتند. برای هر تیمار در هر تکرار سه گلدان در نظر گرفته شد که در مجموع ۶۰ گلدان را تشکیل دادند (جدول ۱).

برای تهیه محلول آب شور، ابتدا طبق فرمول زیر ۲/۹۲، ۵/۸۵ و ۸/۷۷ گرم نمک طعام به وسیله ترازوی دیجیتالی وزن گردید و سپس در یک لیتر آب مقطر به حجم رسانده شد.

$$2.92g = \frac{0.05\ mol}{L} * \frac{58.5\ (\text{جرم مولی نمک})}{mol} \quad (۱)$$

$$5.85g = \frac{0.1\ mol}{L} * \frac{58.5\ (\text{جرم مولی نمک})}{mol} \quad (۲)$$

$$8.77g = \frac{0.15\ mol}{L} * \frac{58.5\ (\text{جرم مولی نمک})}{mol} \quad (۳)$$

حجم هر بار آبیاری به اندازه ای بود که آب از زهکش گلدان خارج شود. بعد از هر چند بار آبیاری با کلرید سدیم یک بار آبیاری با آب مقطر صورت گرفت تا از انباشته شدن نمک‌ها جلوگیری شود. در نهایت پس از چهار ماه، وزن تر ریشه و اندام هوایی، وزن خشک ریشه و اندام هوایی، قطر ساقه، میزان کلروفیل a، b و کل اندازه گیری شد (Ebadollahi & Arab, 2020)

Chlorophyll a = (19.3 A663 – 0.86 A645) V/100W (۳)

Chlorophyll b = (19.3 A645 – 3.6 A663) V/100W (۴)

Chlorophyll T = Chlorophyll a + Chlorophyll b (۵)

پس از جمع آوری داده‌های اندازه گیری شده، تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار SAS 9.1 با روش آنالیز GLM، رسم نمودارها با Excel 14 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

**جدول۱- تیمارهای آزمایش**

Table 1- Experimental treatments

| Row | The first factor (culture medium) | The second factor (salt stress) | Abbreviations |
|---|---|---|---|
| 1 | Cocopeat 0% + Perlite 100% | Zero | $Co_0Pe_{100}+Sa_0$ |
| 2 | | 50 (mmol) | $Co_0Pe_{100}+Sa_{50}$ |
| 4 | | 100 (mmol) | $Co_0Pe_{100}+Sa_{100}$ |
| 5 | | 150 (mmol) | $Co_0Pe_{100}+Sa_{150}$ |
| 6 | Cocopeat 25% + Perlite 75% | Zero | $Co_{25}Pe_{75}+Sa_0$ |
| 7 | | 50 (mmol) | $Co_{25}Pe_{75}+Sa_{50}$ |
| 8 | | 100 (mmol) | $Co_{25}Pe_{75}+Sa_{100}$ |
| 9 | | 150 (mmol) | $Co_{25}Pe_{75}+Sa_{150}$ |
| 10 | Cocopeat 50% + Perlite 50% | Zero | $Co_{50}Pe_{50}+Sa_0$ |
| 11 | | 50 (mmol) | $Co_{50}Pe_{50}+Sa_{50}$ |
| 12 | | 100 (mmol) | $Co_{50}Pe_{50}+Sa_{100}$ |
| 13 | | 150 (mmol) | $Co_{50}Pe_{50}+Sa_{150}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 14 | Cocopeat 75% + Perlite 25% | Zero | $Co_{75}Pe_{25}+Sa_0$ |
| 15 | | 50 (mmol) | $Co_{75}Pe_{25}+Sa_{50}$ |
| 16 | | 100 (mmol) | $Co_{75}Pe_{25}+Sa_{100}$ |
| 17 | | 150 (mmol) | $Co_{75}Pe_{25}+Sa_{150}$ |
| 18 | Cocopeat 100% + Perlite 0% | Zero | $Co_{100}Pe_0+Sa_0$ |
| 19 | | 50 (mmol) | $Co_{100}Pe_0+Sa_{50}$ |
| 20 | | 100 (mmol) | $Co_{100}Pe_0+Sa_{100}$ |
| 21 | | 150 (mmol) | $Co_{100}Pe_0+Sa_{150}$ |

## نتایج و بحث

### صفات مورفولوژیک

نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده در جدول ۲ ارائه شده است.

**جدول ۲- تجزیه واریانس برخی صفات مورفولوژیک اندازه گیری شده**

Table 2. Analysis of variance of some measured morphological traits

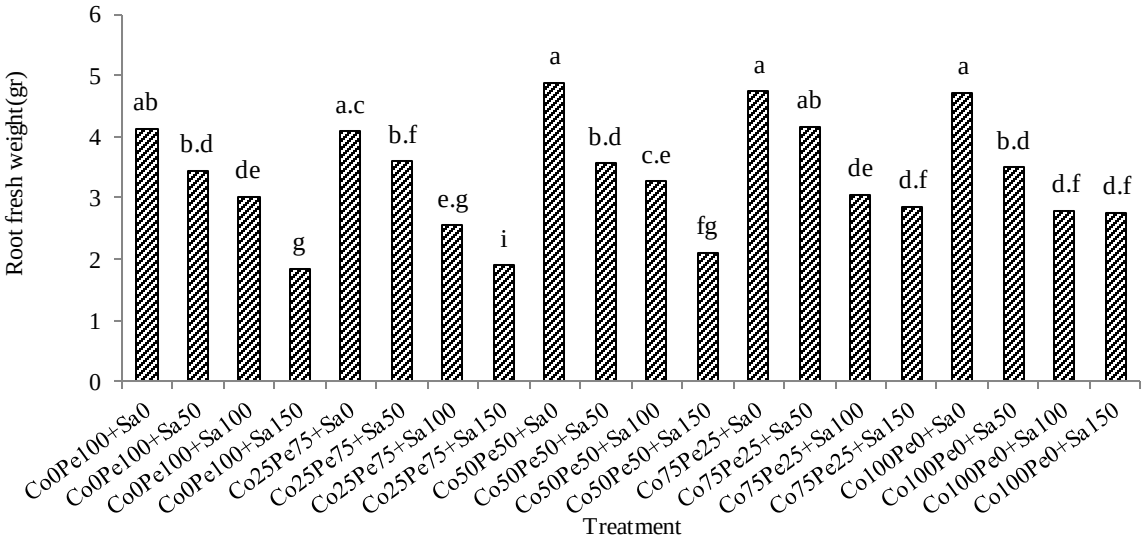
| Sources of changes | Degree of freedom (DF) | Mean square (MS) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stem diameter | shoot dry weight | Shoot fresh weight | Root dry weight | Root fresh weight |
| Culture medium (A) | 4 | $^{**}1.91$ | $^{**}4.99$ | $^{**}57.60$ | $^{*}0.204$ | $^{**}0.90$ |
| Salt stress (B) | 3 | $^{**}13.67$ | $^{**}41.30$ | $^{**}598.87$ | $^{**}0.401$ | $^{**}13.61$ |
| Interaction (A*B) | 12 | $0.52^{ns}$ | $^{*}1.19$ | $^{*}11.98$ | $0.013^{ns}$ | $0.23^{ns}$ |
| Test error | 40 | 0.37 | 0.57 | 5.28 | 0.012 | 0.20 |
| Coefficient of variation (%) | | 13.30 | 13.06 | 11.39 | 12.67 | 13.41 |

ns غیرمعنی‌دار *معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ **معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

ns: not significant, *significant at the confidence level of 5%, **significant at the confidence level of 1%

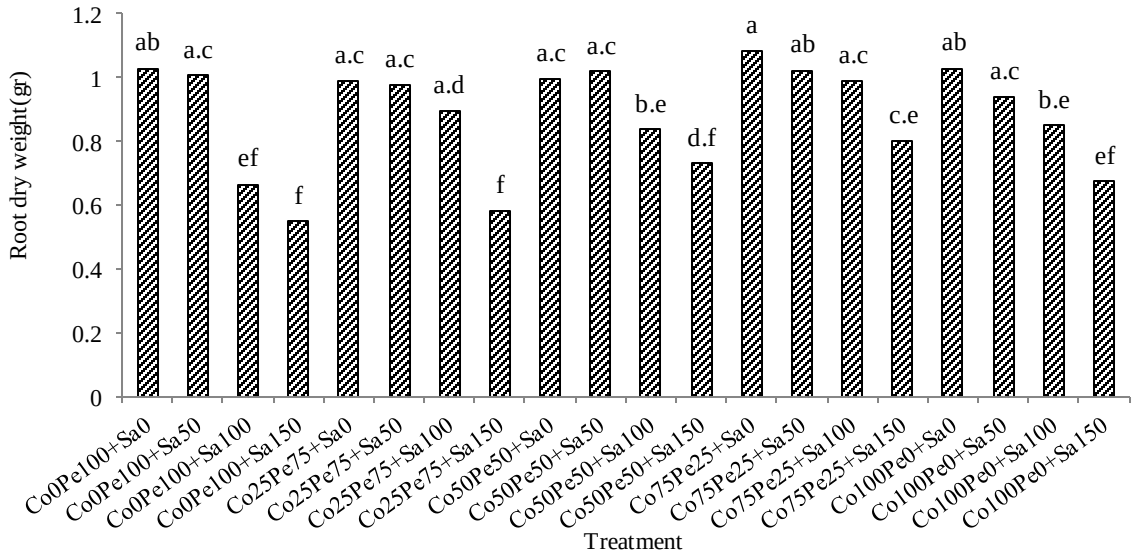
### وزن تر و خشک ریشه

نتایج جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که، اثرات اصلی بستر کشت و تنش شوری بر وزن تر و خشک ریشه معنی‌دار بود، اما اثر متقابل آن‌ها بر این صفات معنی‌دار نبود. با توجه به مقایسه میانگین‌ها در نمودارهای ۱ و ۲، کاهش وزن تر و خشک ریشه در اثر تنش شوری به علت تلفیق آثار تنش اسمزی با اثر سمیت یونی و تغییر غلظت عناصر غذایی ناشی از نمک موجود در محلول خاک می‌تواند باشد. این نتایج مشابه با نتایجی است که روبین و همکاران (Robin *et al*., 2016) و فخری و همکاران (Fakhri *et al*., 2016) در مورد گندم گزارش کرده‌اند. ریشه اولین اندامی است که با تنش شوری مواجه می‌شود و در این حالت مقدار زیادی از انرژی که از اندام‌های هوایی جهت رشد دریافت می‌کند جهت تنظیم اسمزی و مکانیزم های اجتنابی برای کاهش اثر شوری از دست می‌دهد که نتیجه آن کاهش کارآیی ریشه در جذب عناصر غذایی و آب می شود و مجموع این عوامل ممکن است کاهش وزن تر و خشک ریشه را به دنبال داشته باشد (Kamali abad *et al*., 2020). همانطور که نتایج نشان می‌دهد بسترهای دارای کوکوپیت بیش‌تر، بالاترین راندمان را در افزایش وزن ریشه داشتند که نتیجه حاصل با یافته قنبری زاده (Ghanbarizadeh, 2018) مطابقت داشت. تأثیر مثبت کوکوپیت بر افزایش برخی از خصوصیات رشدی گیاه به دلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب این ماده و توانایی بالای کوکوپیت در حفظ و نگهداری آب و عناصر غذایی می باشد که شرایط رشدی مطلوبی را برای گیاه فراهم می‌نماید (Ghanbarizadeh *et al*., 2018).




**نمودار ۱- مقایسه میانگین اثر بستر کشت و تنش شوری بر وزن تر ریشه**

Figure 1. Mean Comparison of culture medium and salinity stress on root fresh weight



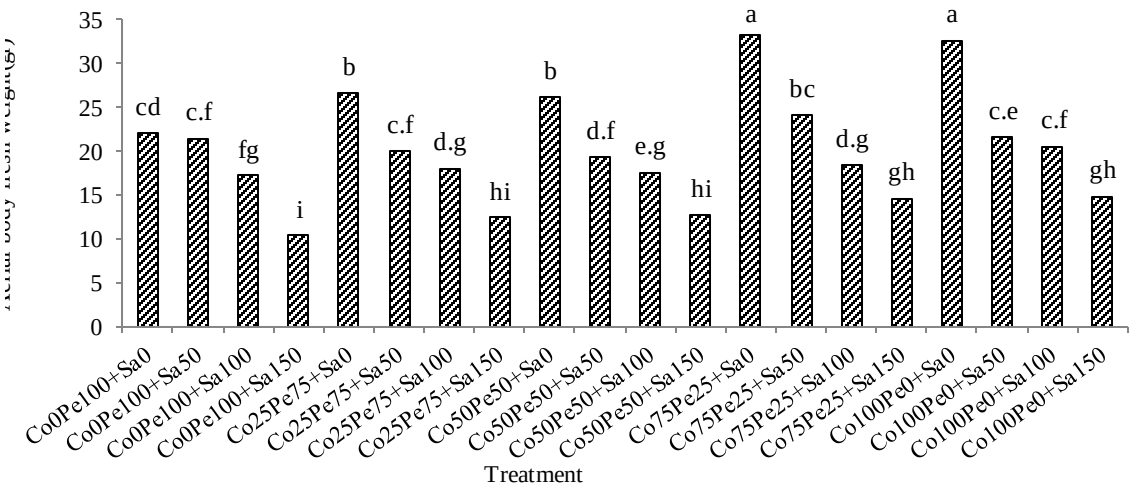

**نمودار ۲- مقایسه میانگین اثر بستر کشت و تنش شوری بر وزن خشک ریشه**

Figure 2. Mean Comparison of culture medium and salinity stress on root dry weight

**وزن تر و خشک اندام هوایی**

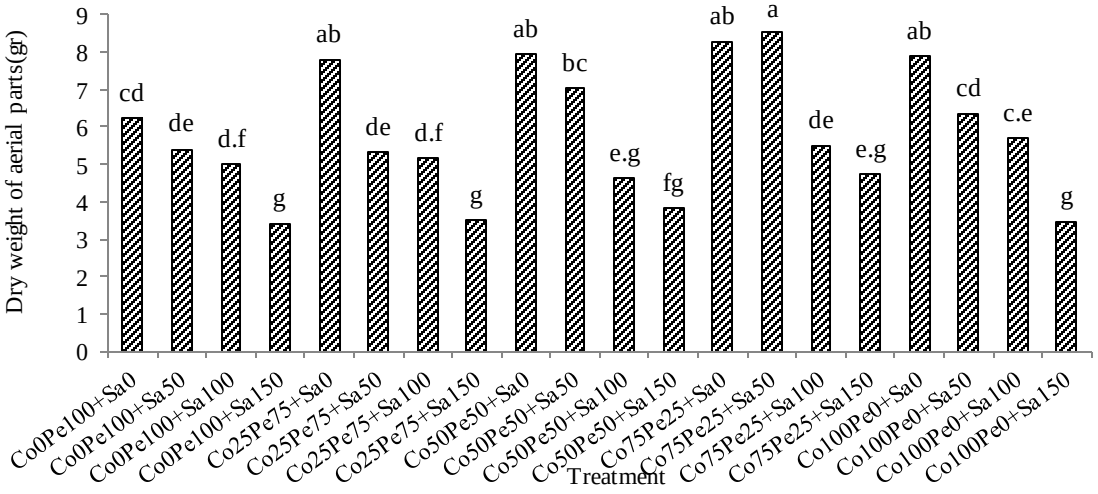
مطابق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثرات اصلی بستر کشت و تنش شوری و هم‌چنین اثرات متقابل آن‌ها بر وزن تر و خشک اندام هوایی معنی‌دار بود. برهم کنش اثر بستر کشت و تنش شوری بر وزن تر و خشک اندام هوایی (نمودار ۴ و ۳) نشان داد که شوری آب باعث ایجاد آثار منفی بر رشد و نمو گیاه شد. در رابطه با اثر سوء شوری آب می‌توان گفت که، کاهش در پارامترهای رشد تحت شرایط تنش شوری، ممکن است ناشی از هزینه انرژی متابولیک مربوط به سازگاری به شرایط تنش، کاهش نرخ فتوسنتز در واحد سطح برگ، کاهش جذب کربن، آسیب به بافت‌ها و رسیدن به بیشینه غلظت نمکی باشد که گیاه آن را تحمل می‌کند (Kamali ali abad *et al*., 2020). به عبارت دیگر کم شدن پتانسیل آب تحت تاثیر شوری در محیط ریشه، سمیت برخی از یون‌ها مانند $Na^+$ و $Cl^-$ و نیز نامتعادل بودن عناصر غذایی در بخش هوایی با برهم زدن جذب عناصر غذایی از عوامل مهم کاهش رشد گیاهان در این شرایط به شمار می‌روند (Gama *et al*., 2007). کاهش در میزان

فعالیت سلول‌های مریستمی و جلوگیری از طویل شدن سلول‌ها نتیجه تغییر در روابط آبی گیاهان تحت تنش شوری است که مسؤول کاهش شاخص های رشدی گیاهان است (Idress *et al.*, 2011). تنش شوری باعث عدم تعادل پتانسیل آبی بین آپوپلاست و سیمپلاست و کاهش فشار تورگر و در نتیجه آن کاهش رشد اندام هوایی شده است (Kamali ali abad *et al.*, 2020). Chamhidar و (2019) Farhoodi گزارش کردند که تنش شوری با کاهش آب قابل دسترس گیاه و افزایش شدید تجمع سدیم در برگ کلزا و اثر مخرب و کاهنده ان بر فتوسنتز باعث کاهش وزن خشک اندام هوایی گیاه کلزا گردید.




**نمودار ۳- مقایسه میانگین اثر بستر کشت و تنش شوری بر وزن تر اندام هوایی**

Figure 3. Mean Comparison of culture medium and salinity stress on fresh weight of shoots




**نمودار ۴- مقایسه میانگین اثر بستر کشت و تنش شوری بر وزن خشک اندام هوایی**

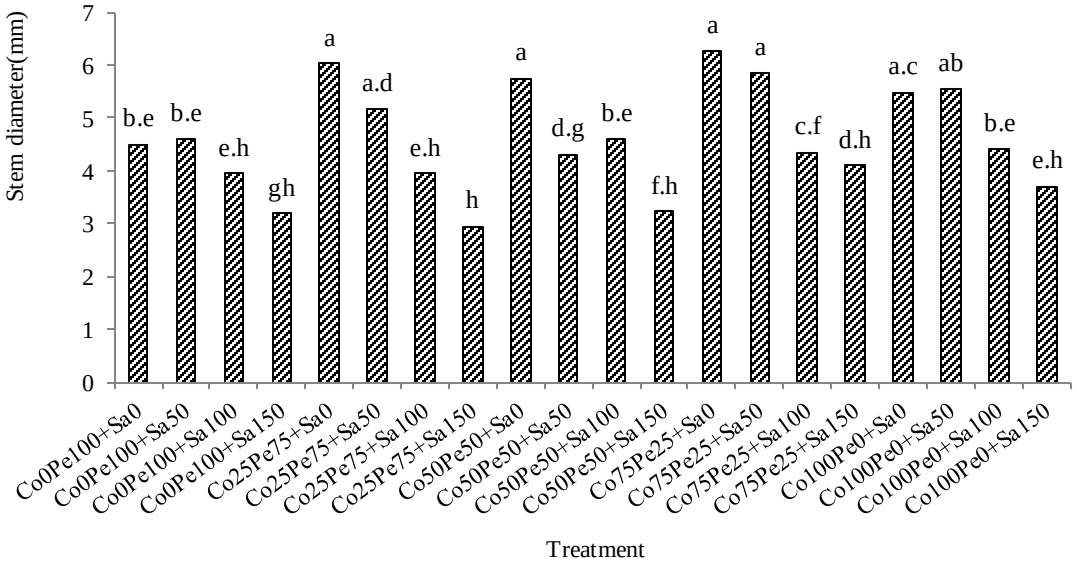
Figure 4. Mean Comparison of culture medium and salinity stress on shoot dry weight

**قطر ساقه**

نتایج بدست آمده (جدول ۲) نشان داد که، اثرات اصلی بستر کشت و تنش شوری بر صفت قطر ساقه معنی‌دار بود، اما اثر متقابل آن ها بر این صفت معنی‌دار نبود. همچنین مشاهده شد که استفاده از بستر کشت حاوی ۷۵ درصد کوکوپیت و ۲۵ درصد پرلیت موجب افزایش ۲۶/۶۶ درصدی قطر ساقه نسبت به بستر کشت حاوی فقط ۱۰۰ درصد پرلیت گردید. بر اساس یافته‌ها، استفاده از کوکوپیت به تنهایی به دلیل فشرده شدن و کاهش تهویه، مفید نیست. همچنین، پرلیت به تنهایی نیز به علت ظرفیت تبادل کاتیونی ضعیف، مناسب نیست بلکه ترکیب این دو بستر آلی و معدنی می‌تواند در افزایش عملکرد گیاه

مفید باشـــد (Rezaei *et al*., 2013). Roosta و همکاران (2017) گزارش کردند که افزایش درصد کوکوپیت به بستر کاشت باعث افزایش قطر ساقه و نیز افزایش گلدهی گل رز شده است.

نتایج مقایسه میانگین تیمار تنش شوری (نمودار ۵) نشان داد افزایش شوری باعث کاهش قطر ساقه گردید Singh و همکاران (2014) گزارش کردند که رشـــد کلزا و ســـایر گیاهان زراعی در اثر تنش شوری کاهش یافت که با نتیجه این تحقیق مطابقت داشت. کاهش رشد تحت شرایط تنش شوری را می‌توان به کاهش میزان فتوسنتز که خود ناشی از تأثیر شـوری بر مکانیزم‌های شـیمیایی و غیر شـیمیایی است نسبت داد (Munns & Tester, 2008). همچنین این کاهش رشـد را می‌توان به خشـکی القا شـده در اثر تنش شوری که موجب کاهش پتانسیل اسمزی در محیط رشد می شود و در نهایت گیاه را مجبور به استفاده از ترکیبات یونی برای تنظیم اسمزی می‌کند نسبت داد (Kamali ali abad *et al*., 2020).




**نمودار ۵- مقایسه میانگین اثر بستر کشت و تنش شوری بر قطر ساقه**

Figure 5. Mean Comparison of culture medium and salinity stress on stem diameter

**صفات فیزیولوژیک**

نتایج تجزیه واریانس صـفات میزان کلروفیل a، b و کل در جدول ۳ ارائه شده است.

**جدول ۳- تجزیه واریانس برخی صفات فیزیولوژیک اندازه گیری شده**

Table 3. Analysis of variance of some measured physiological traits

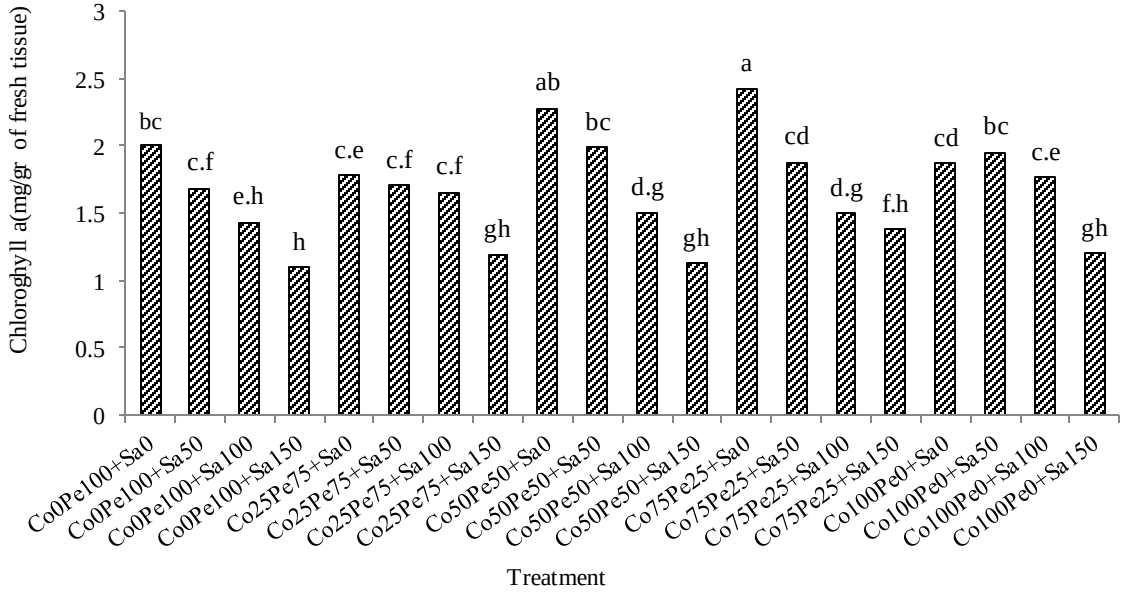
| Sources of changes | Degree of freedom (DF) | Mean square (MS) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Chlorophyll b | Chlorophyll a | Total chlorophyll |
| Culture medium (A) | 4 | 0.079 $^{ns}$ | $^{*}$0.121 | 0.391$^{**}$ |
| Salt stress (B) | 3 | $^{**}$0.934 | $^{**}$2.121 | 5.858$^{**}$ |
| Interaction (A*B) | 12 | 0.021 $^{ns}$ | $^{*}$0.508 | 0.133$^{*}$ |
| Test error | 40 | 0.033 | 0.041 | 0.061 |
| Coefficient of variation (%) | | 14.75 | 12.16 | 8.49 |

ns غیرمعنی‌دار *معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ **معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

ns: not significant, *significant at the confidence level of 5%, **significant at the confidence level of 1%

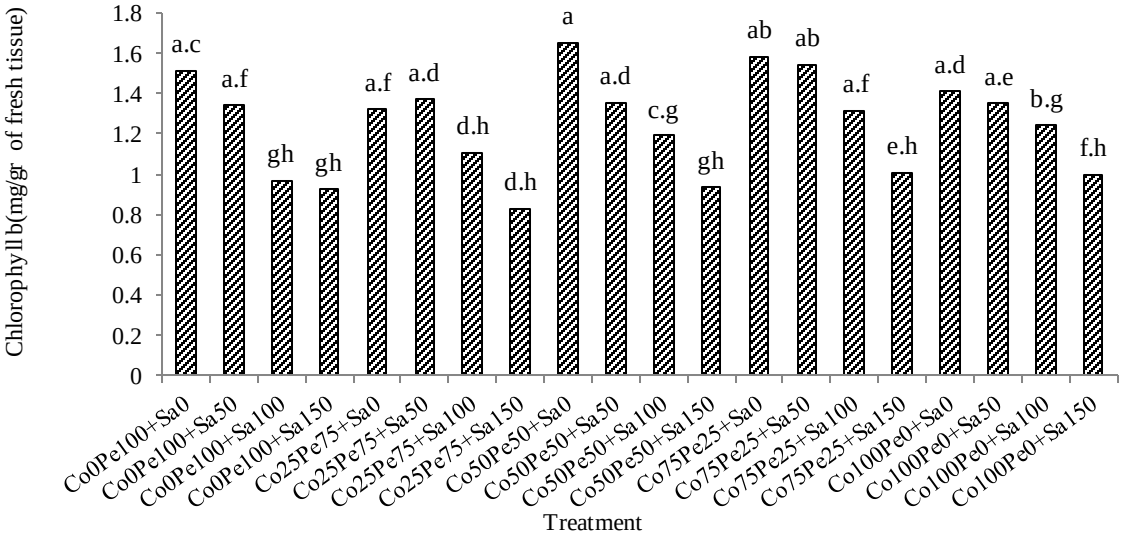
**کلروفیل a و b**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس این صفت در جدول ۳ نشان می‌دهد که، اثرات اصلی بستر کشت و تنش شوری و هم‌چنین اثرات متقابل آن‌ها بر صفت میزان کلروفیل a معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای بستر کشت و تنش شوری بر صفت مذکور در نمودار ۶ نشان می‌دهد که شوری منجر به کاهش محتوای رنگدانه های فتوسنتزی شده است. بر اساس نتایج بدست آمده توسط Kamali ali abad و همکاران (2020) کاهش در فعالیت آنزیم‌های فتوسنتزی، به ویژه آنزیم روبیسکو و تغییر مسیر متابولیسم نیتروژن در ساخت ترکیب‌هایی نظیر پرولین که برای تنظیم اسمزی به‌کار می‌رود باعث کاهش کلروفیل در گیاه خیار گردید. هم‌چنین یکی دیگر از مهم ترین دلایل کاهش کلروفیل، تخریب آن‌ها توسط گونه های اکسیژن فعال می‌باشد. کاهش فعالیت فتوسیستم II، کاهش فعالیت آنزیم روبیسکو و مهار سنتز ATP، باعث می‌شود که تشکیل گونه‌های اکسیژن آزاد در کلروپلاست‌ها افزایش یابد (Lawlor & Cornic, 2002). یکی دیگر از عوامل کاهش کلروفیل‌ها، رقابت آنزیم گلوتامیل کیناز (آنزیم کاتالیزکننده پرولین) و آنزیم گلوتامات لیگاز (اولین آنزیم مسیر بیوسنتز کلروفیل) در شرایط تنش‌های محیطی می‌باشد که باعث شده تا پیش ساز گلوتامات، بیش تر به مصرف پرولین برسد و در نتیجه بیوسنتز کلروفیل کاهش پیدا کرده است (Kamali ali abad *et al.*, 2020). Farhoodi، Chamhidar (2019) گزارش کردند که در ارقام متحمل به تنش شوری کلزا محتوی رنگدانه فتوسنتزی نسبت به ارقام حساس بیش‌تر بوده و با افزایش تنش شوری کلروفیل a و b و کاروتنویید تحت تاثیر تجمع یون سدیم در برگ کلزا کاهش یافت.




**نمودار ۶- مقایسه میانگین اثر بستر کشت و تنش شوری بر میزان کلروفیل a**

Figure 6. Mean Comparison of culture medium and salinity stress on chlorophyll a



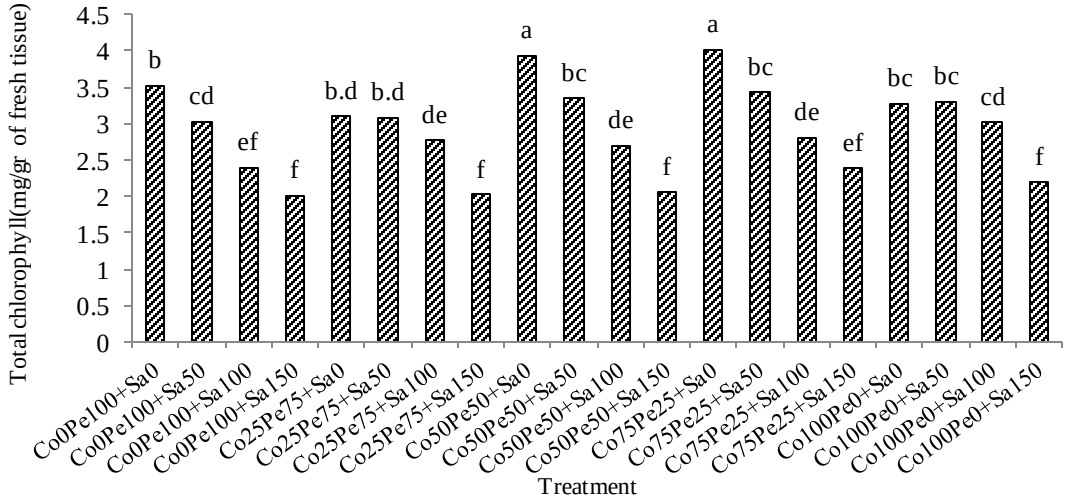

**نمودار ۷- مقایسه میانگین اثر بستر کشت و تنش شوری بر میزان کلروفیل b**

Figure 7. Mean Comparison of culture medium and salinity stress on chlorophyll b

**کلروفیل کل**

بیش‌تر گزارش‌ها حکایت از آن دارد که محتوای کلروفیل کل تحت استرس شوری کاهش می‌یابد و برگ‌های پیر و نکروزه شده با ادامه دوره شوری شروع به ریزش می‌نمایند (Parida & Das, 2005).

Soori و همکاران (2019) گزارش کرد که با افزایش تنش شوری (افزایش غلظت کلرید سدیم) کلروفیل برگ کاهش یافت که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. همانطور که قبلاً بیان گردید، شوری از طریق افزایش غلظت نمک‌های محلول محیط رشد ریشه سبب منفی‌تر شدن پتانسیل اسمزی محیط و در نهایت کاهش جذب آب می‌شود (Manchanda & Garg, 2008). کاهش محتوای کلروفیل را شاید بتوان با توجه به موضوع فوق (کاهش جذب آب) مرتبط دانست. این کاهش ممکن است نتیجه تشکیل آنزیم‌های پروتئولیتیک نظیر کلروفیلاز باشد که باعث تجزیه کلروفیل می‌گردد و به سیستم فتوسنتزی آسیب می‌رساند (Tahmasebi Shamansouri *et al*., 2018). شوری پایین در اثر متقابل با بستر کشت حاوی کوکوپیت بیشتر، بیش‌ترین تاثیر را در افزایش میزان کلروفیل گذاشته است. به نظر می‌رسد دلیل این امر بالا بودن مواد مغذی و قابلیت بالای نگهداری رطوبت توسط کوکوپیت باشد (Rezaei *et al*., 2013).




**نمودار ۸- مقایسه میانگین اثر بستر کشت و تنش شوری بر میزان کلروفیل کل**

Figure 8. Mean Comparison of culture medium and salinity stress on total chlorophyll content

**نتیجه گیری کلی**

نتایج نشان داد که ویژگی‌های مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بابونه آلمانی تحت تأثیر تنش شوری قرار گرفته و کاهش معنی‌داری در تمامی صفات مورد بررسی تحت مشاهده گردید. هم‌چنین بیشترین میزان رشد در بسترهای کشت با ترکیب‌های تیماری کوکوپیت۷۵٪-پرلیت۲۵٪ و کوکوپیت ۱۰۰٪ بخصوص در تنش‌های شدید شوری و کم‌ترین میزان رشد در بستر کشت $Co0Pe_{100}+Sa_{150}$، $Co_{25}Pe_{75}+Sa_{150}$، $Co_{50}Pe_{50}+Sa_{150}$ و $Co_{100}Pe_{0}+Sa_{150}$ مشاهده شد.

## Reference


Aali E., Mahmoudi R., Kazeminia M., Hazrati R. and Azarpey F., 2017. Essential oils as natural medicinal substances. *Tehran University of Medical Sciences Journal, 75*(7), pp.480-489. (In Persian)

Ahmadi Yousefi M., Moqbeli N., Ahmadi Yousefi F., Amiri S. and Mirzadeh P. 2021. A Review of German Chamomile (Matricaria chamomilla L.) First National Conference on Medicinal Plants, Entrepreneurship and Commercialization. University of Jiroft. (In Persian)

Alexandra S. 2005. German chamomile (Matricaria chamomilla L.) population morphological and chemical diversity. Budapest Doktorin thesis. Budapest University, Department of Horticulture.

Ashraf M., and Ali Q. 2008. Relative membrane permeability and activities of some antioxidant enzymes as the key determinants of salt tolerance in canola (Brassica napus L.). *Environmental and experimental Botany*. 1;63(1-3): 266-273.

Bhardwaj S., Sharma NK., Srivastava PK. and Gaurav S. 2010. Salt tolerance assessment in alfalfa (Medicago sativa L.) ecotypes. *Botany Research Journal*, 3(1):1-6.

Chamhidar H. and Farhoodi R. 2019. Evaluation of physiological respons of canola cultivars to salt stress at germination and seedling establishment stage, *Environmental Stresses in Crop Sciences*, 12(3): 907-921. (In Persian)

Dresbøll DB. 2010. Effect of growing media composition, compaction and periods of anoxia on the quality and keeping quality of potted roses (Rosa sp.). *Scientia horticulturae*. 126(1):56-63.

Ebadollahi-Natanzi A., and Arab-Rahmatipour G.A. 2020. Study on chlorophyll, total carotenoid and beta-carotene contents in carrot and the effect of climate on them. *Journal of Medicinal Plants*. 19(75): 254-65.

Fakhri S., Rahnama A. and Meskarbashi M. 2016. Effect of salinity stress on growth and distributions of tissue-specific ion in wheat (Triticum aestivum L.) cultivars. Iranian Journal of Crop Sciences. 18(4): 302-318. (In Persian)

Farhoudi R., Modhej A. and Afrouz A. 2015. Effect of salt stress on physiological and morphological parameters of rapeseed cultivars. *Journal of Scientific Research and Development*. 2(5): 111-117.

Gama PB, Inanaga S, Tanaka K, and Nakazawa R. 2007. Physiological response of common bean (Phaseolus vulgaris L.) seedlings to salinity stress. *African Journal of biotechnology*. 6(2): 79-88.

Ghanbarizadeh J., Naderi D. and Golparvar AR. 2018. The effects of tuff combination with conventional organic media on some vegetative and flowering characteristics of potted alstroemeria. *Journal of Horticulture Science*. 32(2): 345-357. (In Persian)

Hasanzadeh M., Roosta H.R., Mirdehghan S.H. and Bagheri V. 2019. Effect of different growing media and super absorbent on vegetative and reproductive growth of bell pepper under salinity stress conditions. *Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture, 10*(2): 41-53. (In Persian)

Idrees M., Naeem M., Khan M.N., Aftab T., Khan M.M.A. and Moinuddin, 2011. Alleviation of salt stress in lemongrass by salicylic acid. *Protoplasma*. 10: 314-330.

Zamani E. 2020. An investigation of Salinity Stress Effects on Vegetative and Physiological Characteristics of Cucumber (Cucumis sativus L.). *Journal of Crop Breeding*. 12(33): 110-118. (In Persian)

Khammari I., Sarani S.A. and Dahmardeh M. 2007. The effect of salinity on seed germination and growth in six medicinal plants. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants Research, 23*(3), pp.331-339. (In Persian)

Kharrazi M., Sharifi A., Nejati Zadeh S., Khadem A. and Moradian M., 2019. Feasibility Study of Replacing Cocopeat Substrate with Domestically Produced Substrates for the Cultivation of Gerbera

(Gerbera jamesonii). *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 29(4): 277-291. (In Persian)

Lawlor DW. and Cornic G. 2002. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants. *Plant, cell & environment*. 25(2): 275-294.

López M., Herrera-Cervera JA., Iribarne C., Tejera NA. and Lluch C. 2008. Growth and nitrogen fixation in Lotus japonicus and Medicago truncatula under NaCl stress: nodule carbon metabolism. *Journal of Plant Physiology*. 165(6): 641-650.

Manchanda G. and Garg N. 2008. Salinity and its effects on the functional biology of legumes. *Acta Physiologiae Plantarum*, 30: 595-618.

Munns R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant, cell & environment*. 25(2): 239-250.

Munns R. and Tester M. 2008. Mechanisms of salinity tolerance. *Annual Review of Plant Biology*. 59: 651-681

Nazem Z., Najafi P., Haj-Rasooliha Sh. and Tabatabaei S.H. 2008. Evaluating the effects of using Iran's natural clinoptilolite zeolite in landfills on reducing the amount of dissolved salt in the leachate of Isfahan organic fertilizer factory. Iranian Water Research Journal, 1(1): 43-53. (In Persian)

Noorhosseini S.A., Fallahi E., Samizadeh M. and Beheshtipoor N. 2017. The relative priority of medicinal plants, herbal and chemical medicines by consumers based on economic and treatment criteria: Case study of Rasht district. *Agricultural Economics Research*. 9(33): 71-99. (In Persian)

Parida A.K. and Das A.B. 2005. Salt Tolerance and Salinity Effects on Plants: A Review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 60: 324-349

Rezaei S., Lakziyan A., Farsi M., Abolhassani-Zeraatkar M. and Haghjnia G. 2013. Possibility of peat replacement with compost in mushroom production. *Journal of Horticulture Science*. 27(1): 1-8. (In Persian)

Robin A.H.K., Matthew C., Uddin M.J. and Bayazid K.N. 2016. Salinity-induced reduction in root surface area and changes in major root and shoot traits at the photometry level in wheat. *Journal of Experimental Botany*. 67(12): 3719-3729. (In Persian)

Roosta H.R., Bagheri V. and Kian H. 2017. Effect of different planting substrates on vegetative and physiologic characteristics and nutrients content of rose (Rosa hybrida var. Grandgala) in hydroponic system. *Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture*, 7(28): 27-39. (In Persian)

Shiyab S. 2011. Effects of NaCl application to hydroponic nutrient solution on macro and micro elements and protein content of hot pepper (Capsicum annuum L.). *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 9(2 part 1): 350-356.

Singh J., Sharma P.C., Sharma S.K. and Rai M. 2014. Assessing the effect of salinity on the oil quality parameters of Indian mustard (Brassica juncea L. Czern & Coss) using Fourier Transform Near-Infrared Reflectance (FT-NIR) spectroscopy. *Grasas y Aceites*, 65(1): 1-8.

Soori N., Bakhshi D., Rezaei Nejad A. and Faizian M. 2019. Effect of salinity stress on some physiological characteristics and photosynthetic parameters of several Iranian commercial pomegranate genotypes. *Journal of Plant Process and Function*. 8(30): 155-170. (In Persian)

Tahmasebi Shamansouri M., Enayatizamir N., Chorom M. and Rahnama Ghahfarokhi A. 2018. Impact of biological and chemical treatments on the improvement of salt tolerance in wheat. *Journal of Plant Physiology and Breeding*, 8(2): 121-134. (In Persian)

# Investigating the Effect of Different Planting Substrates on the some of the Morphological and Physiological Characteristics of the German Chamomile (*Matricaria chamomilla*) under Salt Stress

**Mahboubeh mazhari[1*]**

(Received: May, 2022 Accepted: November, 2022)

**Abstract**

In the situation where Iran is severely suffering from the lack of freshwater resources and the water resources crisis is a serious issue, paying attention to non-conventional water sources is an unavoidable necessity, in which case environmental tensions will occur. Especially salinity becomes important. To investigate the effects of salinity stress in German chamomile with the use of different culture media, factorial research was carried out in the form of a completely randomized design with three replications. In this experiment, two factors of salinity stress (Sa) (0, 50, 100, and 150 mM) and different percentages of culture medium (perlite 100%, cocopit 25%+perlite 75%, cocopit 50%+perlite 50%, cocopit 75%+perlite 25%, and cocopit 100) %) was investigated. The investigated morphological and physiological traits included fresh and dry weight of root and shoot, stem diameter, amount of chlorophyll a and b and total chlorophyll. The results showed that all investigated traits were subjected to salinity stress and showed a significantly decrease compared to the control. The culture medium containing 75% cocopeat and 25% perlite increased the fresh weight of roots by 22.11% compared to the culture medium containing 25% cocopeat and 75% perlite. Also, the control treatment had a 96.08% increase in root fresh weight compared to salt stress with a concentration of 150 mM. Regarding the amount of total chlorophyll, the results showed that Co50Pe50+Sa0, and Co75Pe25+Sa0 treatments were the most (3.93 and 4.01 mg per gram of fresh tissue, respectively) and Co0Pe100+Sa150, Co25Pe75+Sa150, Co50Pe50+Sa150 treatments. Co100Pe0+Sa150 had the lowest (respectively 2.01, 2.02, 2.06, and 2.19 mg per gram of fresh tissue). In general, it can be said that the German chamomile plant in the culture medium containing 75% cocopeat + 25% perlite can withstand severe salt stress and have acceptable growth.

**Keywords:** culture medium, German chamomile, salinity stress, plant yield.

Mazhari M. 2023. Investigating the effect of different planting substrates on the some of the morphological and physiological characteristics of the German chamomile (*Matricaria chamomilla*) under salt stress. *Applied Soil Research*, 11(2): 129-140.

1-Assistant Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran
Corresponding Author Email.: mahbubehmazhari@gmail.com