دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره پنجم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۷
http://arpe.gonbad.ac.ir

تأثیر پیش‌تیمار و محلول‌پاشی عصاره مرزنجوش بر رشد، عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیکی سویا

پروانه استخدامی[1*]، مهدی برادران فیروزآبادی[2]، حسن مکاریان[3]، حسن قربانی قوژدی[4]
[1]دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهرود
[2و3]استادیاران گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهرود
[4]مربی گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهرود
تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱/۲۷ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۷/۱۱

چکیده

مقدمه: بررسی‌های متعدد در مورد خواص بیولوژیک، فارماکولوژیک و آنالیز ترکیبات مرزنجوش حاکی از بالا بودن خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی این گیاه دارویی دارد که می تواند جهت مهار گونه‌های فعال اکسیژن مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها: جهت بررسی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهرود در سال ۱۳۹۳ اجرا شد. آزمایش شامل پیش‌تیمار بذری با عصاره مرزنجوش (اندام رویشی مرزنجوش) در پنج سطح (عدم پیش‌تیمار (آب خالص)، پیش‌تیمار با عصاره به غلظت ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش هر کدام به مدت زمان‌های ۶ و ۹ ساعت) به عنوان فاکتور اول و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش در سه سطح (محلول‌پاشی با آب خالص، محلول‌پاشی با غلظت ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش) به عنوان فاکتور دوم بودند.

*نویسنده مسئول: Estkhdami11942@gmail.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

نتایج: در بین ترکیبات تیماری مورد مطالعه محلول‌پاشی غلظت ۴۰ درصد توأم با ۶ ساعت پیش‌تیمار بذر با غلظت ۴۰ درصد توانست تأثیرگذارترین ترکیب تیماری در جهت افزایش وزن خشک برگ، غلاف، عملکرد پروتئین باشد. ۹ ساعت پیش‌تیمار با هر دو غلظت ۴۰ و ۶۰ درصد به علاوه‌ی محلول‌پاشی ۶۰ درصد عملکرد روغن و درصد پروتئین دانه را به ترتیب به ۲ و ۱۸ درصد رساند. ۶ ساعت پیش‌تیمار با غلظت ۴۰ درصد همراه با محلول‌پاشی با غلظت ۶۰ درصد، وزن هزار دانه را ۳۹/۵۹ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. مدت زمان ۶ ساعت با غلظت‌های ۴۰ و ۶۰ درصد پیش‌تیمار با غلظت ۴۰ درصد عصاره مرزنجوش عملکرد دانه را ۱۳۱ درصد افزایش نشان داد. پیش‌تیمار با غلظت ۶۰ درصد در مدت زمان ۹ ساعت به همراه محلول‌پاشی با عصاره ۶۰ درصد تأثیر بیشتری بر میزان کلروفیل b در برگ داشت. به‌طوری‌که این صفات را نسبت به شاهد به ترتیب ۳۶/۱۱ درصد افزایش داد.

نتیجه‌گیری: پیش‌تیمار با غلظت ۶۰ درصد در مدت زمان ۹ ساعت به همراه محلول‌پاشی با عصاره ۶۰ درصد موثرترین ترکیب بود.

واژه‌های کلیدی: پروتئین، روغن، سویا، کلروفیل، ماده خشک، مرزنجوش

مقدمه

امروزه در راستای حذف و یا کاهش ترکیبات شیمیایی و سنتزی در مواد غذایی، تحقیقات زیادی برای جایگزینی مواد شیمیایی با طبیعی انجام شده است. در همین زمینه تلاش‌های زیادی برای یافتن آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی از منابع گیاهی صورت گرفته است (Ahmadi *et al*., 2007). آنتی‌اکسیدان‌ها ترکیباتی هستند که به‌طور مؤثری از اکسیداسیون لیپیدها جلوگیری می‌کنند (Mazandarani, 2006). یکی از بهترین منابع آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، ترکیبات فنلی موجود در نمونه‌های گیاهی است که فعالیت گونه‌های فعال اکسیژن را محدود می‌کنند. بخش قابل توجهی از صدمات وارد شده به گیاهان در شرایط سخت محیطی مربوط به این گونه‌های فعال است (Bels, 2003).

انواع اکسیژن فعال برخلاف اکسیژن اتمسفری از میل ترکیبی بسیار زیادی جهت واکنش با تمامی بیومولکول‌های حیاتی سلول برخوردارند، به‌طوری‌که این ترکیبات با پروتئین‌ها، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها و اسیدهای‌نوکلئیک موجود در سلول وارد واکنش شده و به‌ترتیب سبب تخریب پروتئین‌ها و غیرفعال شدن آن‌ها، آسیب به غشاها، تجزیه پلی‌ساکاریدها و ایجاد جهش در DNA می‌گردند (Mittler, 2002). سلول‌های گیاهی جهت مقابله با اثرات مخرب انواع اکسیژن فعال از یکسری مکانیسم‌های دفاعی برخوردارند که آن‌ها را قادر می‌سازد تا با جمع‌آوری کامل انواع اکسیژن فعال و احیای آن‌ها به آب از آسیب به بیومولکول‌های حیاتی پیشگیری نماید. مکانیسم‌های دفاعی

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

سلول از آنتی‌اکسیدان‌ها نظیر آسکوربات، گلوتاتیون، توکوفرول، کاروتنوئیدها و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان نظیر سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، گلوتاتیون پراکسیداز، آسکوربات پراکسیداز تشکیل شده است.

اگر میزان تولید انواع اکسیژن فعال بر میزان فعالیت سیستم‌های دفاعی غلبه کند در این صورت تنش اکسیداتیو در سلول‌های گیاهی اتفاق خواهد افتاد. با افزایش شدت آسیب‌های وارده به بیومولکول‌های حیاتی و ایجاد اختلال متابولیسمی، در نهایت مرگ برنامه‌ریزی شده اجرا گشته و سلول از بین می‌رود (Esfandiari *et al*., 2007). شرایط محیطی نامناسب در گیاه موجب افزایش انواع گونه‌های فعال اکسیژن می‌شود. این مولکول‌های فعال موجب صدمه به ماکرومولکول‌ها و نیز ساختار سلولی می‌شوند یا اینکه به‌عنوان مولکول منفرد موجب فعال شدن سلسله پاسخ‌های دفاعی گیاه می‌گردند.

تحقیقات نشان داده است که کاربرد خارجی مواد متعدد با خصوصیات آنتی‌اکسیدانی می‌تواند موجب تقویت سیستم دفاعی گیاهان گیاه گردد، در نتیجه خطر اکسیداسیون را کاهش می‌دهد، لذا با افزایش پارامترهای رشد و کیفیت در پاسخ به پیش‌تیمار و محلول‌پاشی ممکن است مربوط به القای پاسخ‌های آنتی‌اکسیدان باشد که سلول‌ها را از آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از تنش محافظت می‌نماید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود در سال ۱۳۹۳ اجرا شد. پس از انجام عملیات زراعی، در فصل بهار (اردیبهشت) در یک طرف پشته‌ها، کاشت بذور سویا رقم DPX آغشته به باکتری *برادی رایزوبیوم ژپونیکوم* (*Bradyrhizobium Japonicum*) و کشت دستی به فاصله ۱۰ سانتی‌متر روی ردیف و ۵۰ سانتی‌متر بین ردیف‌ها انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل پیش‌تیمار بذری با عصاره مرزنجوش (یکی از منابع آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و مقرون به صرفه بودن عصاره نسبت به اسانس) به روش دم کردن[2] در پنج سطح (عدم پیش‌تیمار (آب خالص)، پیش‌تیمار با عصاره ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش هر کدام به مدت زمان‌های ۶ و ۹ ساعت) به‌عنوان فاکتور اول و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش در سه سطح (محلول‌پاشی با آب خالص، عصاره ۴۰ درصد و عصاره ۶۰ درصد مرزنجوش) به‌عنوان فاکتور دوم بودند.

[2] Decocta

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

مرحله‌ی اول محلول‌پاشی ۶۷ روز بعد از کاشت (۵ برگی) و مرحله‌ی دوم محلول‌پاشی ۸۰ روز بعد ازکاشت (آغاز گلدهی)، هنگام عصر و در هوای آرام انجام شد. برداشت نهایی بوته‌ها در انتهای دوره رشد پس از رسیدگی فیزیولوژیک (۱۴۵روز بعد از کاشت) از مساحت یک مترمربع برای اندازه‌گیری عملکرد نهایی، اجزای عملکرد و تعدادی از صفات زراعی مانند ارتفاع و قطر ساقه و تعداد شاخه فرعی صورت پذیرفت. به منظور اندازه‌گیری کلروفیل برگ از هر کرت ۳ بوته به‌طور تصادفی انتخاب شد و از هر بوته برگی همسن، جوان و کاملاً رشد یافته قطع گردید. اندازه‌گیری میزان کلروفیل با استفاده از روش آرنون صورت گرفت.

عملکرد و درصد روغن دانه با استفاده از دستگاه سوکسله تمام اتوماتیک تعیین گردید. برای این منظور مقدار یک گرم نمونه آسیاب شده و همگن در یک کاغذ صافی مناسب پیچیده شد و در کارتوش مخصوص دستگاه قرار داده شد. مقدار ۱۴۰ میلی‌لیتر حلال آلی (اتر) به بالن اضافه شد و بعد تکمیل فرآیند آزمایش صبر شد. در انتهای کار بالن بدون نمونه و نگهدارنده به آون ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد منتقل گردید و به مدت یک ساعت حرارت داده شدند. سپس بالن به دسیکاتور منتقل و پس از سرد شدن توزین گردید. عملکرد روغن دانه از حاصلضرب عملکرد دانه در درصد روغن دانه به دست آمد (Yanishlieva *et al.*, 1999). مقدار نیتروژن موجود در دانه پس از برداشت و به روش کجلدال تعیین گردید. عملکرد پروتئین از حاصلضرب عملکرد دانه در درصد پروتئین به‌دست آمد.

تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و MSTATC رسم نمودارها توسط نرم‌افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

وزن خشک برگ: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش در سطح پنج درصد و اثر متقابل محلول‌پاشی و پیش‌تیمار با عصاره مرزنجوش در سطح احتمال یک درصد بر میزان وزن خشک برگ (۵ برگی) معنی‌دار بود (جدول ۱). انجام پیش‌تیمار با عصاره مرزنجوش به تنهایی و توأم شدن آن با محلول‌پاشی همین عصاره تجمع ماده خشک در برگ را به طور قابل توجهی بهبود بخشید. بالاترین وزن خشک برگ از ترکیب تیماری ۶ ساعت پیش‌تیمار با غلظت ۴۰ درصد توأم با محلول‌پاشی با غلظت ۴۰ درصد حاصل شد (شکل ۱). این ترکیب تیماری نسبت به شاهد ۲۴۸ درصد افزایش داشت. در گیاهانی که بذر آن‌ها با غلظت ۶۰ درصد پیش‌تیمار شده بود (در هر دو زمان ۶ و ۹ ساعت)، تفاوت معنی‌داری بین دو غلظت محلول‌پاشی وجود نداشت؛ ولی در گیاهان پیش‌تیمار شده با غلظت ۴۰ درصد و محلول‌پاشی با غلظت ۴۰ درصد وزن خشک برگ افزیش یافت (شکل ۱).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات زراعی سویا تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

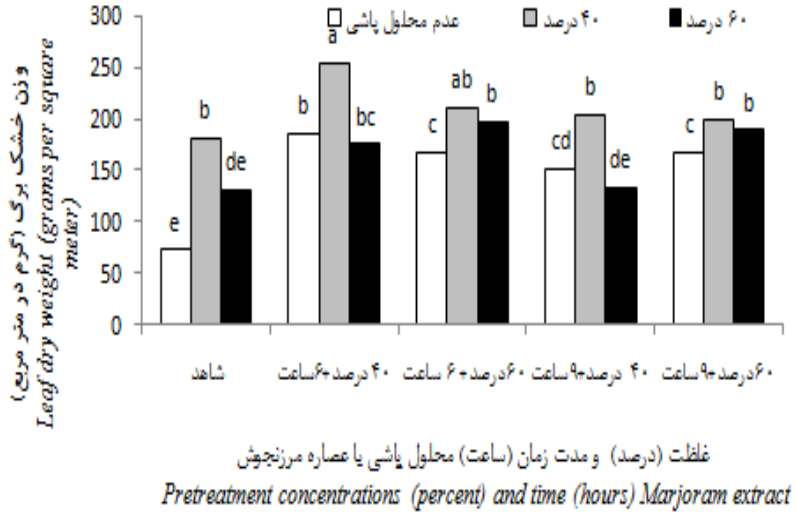
Table 1- Analysis of variance (MS) agronomic traits affected by pre-treatment of soybean seeds and foliar with extract of marjoram

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	وزن خشک برگ Dry mater leaf	وزن خشک غلاف Dry mater pod	وزن هزار دانه 1000 seed weight	عملکرد دانه Seed yield
تکرار Replication	2	2393.70	35138.05	101.62	92828.70
پیش تیمار بذر Seed pretreatment (S)	4	325.29*	316.74*	1093.09**	12090.75**
محلول‌پاشی Foliar application (F)	2	7858.02*	25120.83*	1091.12**	1565.20*
پیش تیمار × محلول‌پاشی S × F	8	5532.22**	5566.01**	291.52**	2165.20**
خطا Error	28	4607.16	1008.1	102.51	3686.66
ضریب تغییرات CV (%)		23.5	16	21.63	14.20

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]



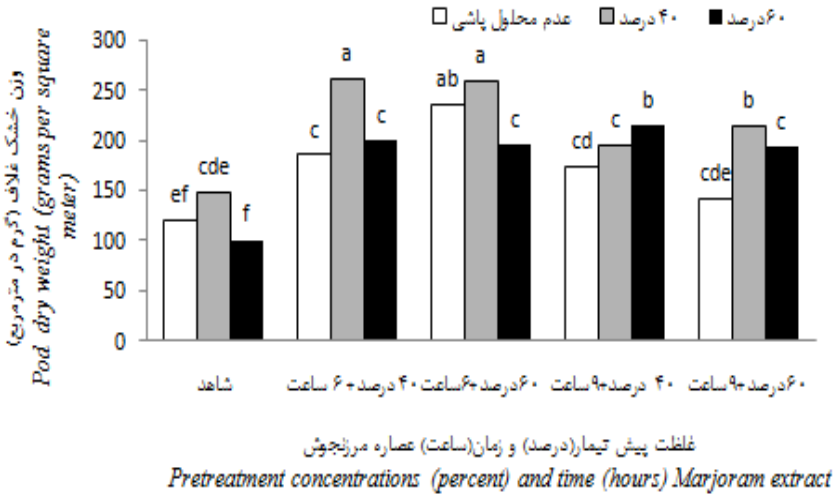
شکل ۱- مقایسه میانگین وزن خشک برگ تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 1- Mean comparison of dry leaves weight under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

وزن خشک غلاف: اثر محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش در سطح پنج درصد و اثر متقابل آن با پیش‌تیمار در سطح یک درصد بر وزن خشک غلاف معنی‌دار بود (جدول ۱). بالاترین مقادیر این صفت در گیاهانی مشاهده شد که ابتدا به مدت زمان ۶ ساعت با غلظت‌های ۴۰ و ۶۰ درصد پیش‌تیمار و سپس با غلظت ۴۰ درصد عصاره مرزنجوش محلول‌پاشی شدند. میزان وزن خشک غلاف در این تیمارها ۱۲۰ درصد بیشتر از شاهد بود (شکل ۲). در تمامی سطوح پیش تیمار با عصاره مرزنجوش (به‌جز شاهد) انجام محلول‌پاشی و به‌طور مشخص محلول‌پاشی با غلظت ۴۰ درصد سبب بهبود تجمع ماده خشک در غلاف‌های سویا شد.

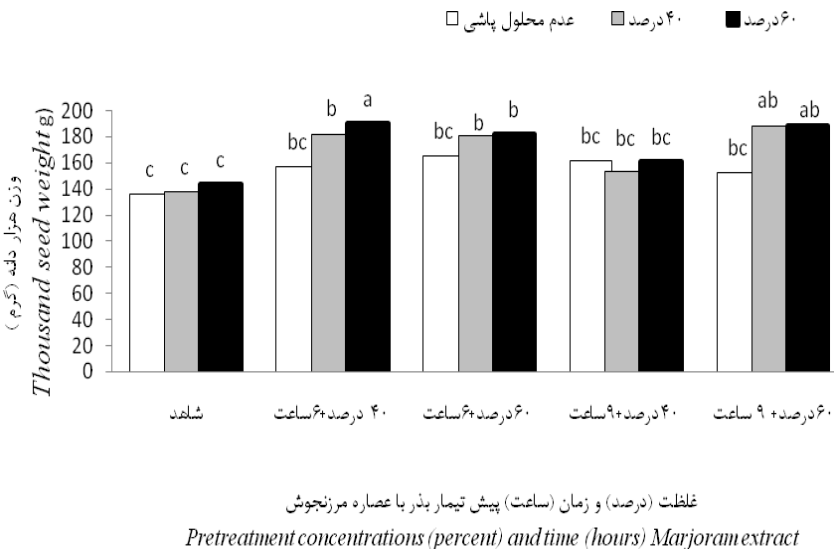
وزن هزار دانه: وزن هزار دانه تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۱). ۶ ساعت پیش‌تیمار با غلظت ۴۰ درصد همراه با محلول‌پاشی با غلظت ۶۰ درصد عصاره مرزنجوش، این صفت را ۳۹/۵۹ درصد نسبت به شاهد افزایش داد که البته اختلاف معنی‌داری با پنج ترکیب تیماری دیگر نداشت (شکل ۳). علی‌نژاد (Alinejad, 2014) گزارش کرد که پیش تیمار بذر با غلظت ۱۰ و ۲۰ درصد عصاره آویشن کوهی و افزایش مدت زمان خیس خوردگی بذرها از ۱۰ ساعت به مدت ۲۰ ساعت، میزان وزن خشک غلاف لوبیا چشم بلبلی را بهبود بخشید.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]



شکل ۲- مقایسه میانگین وزن خشک غلاف تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 2- Mean comparison of dry weight of pods under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

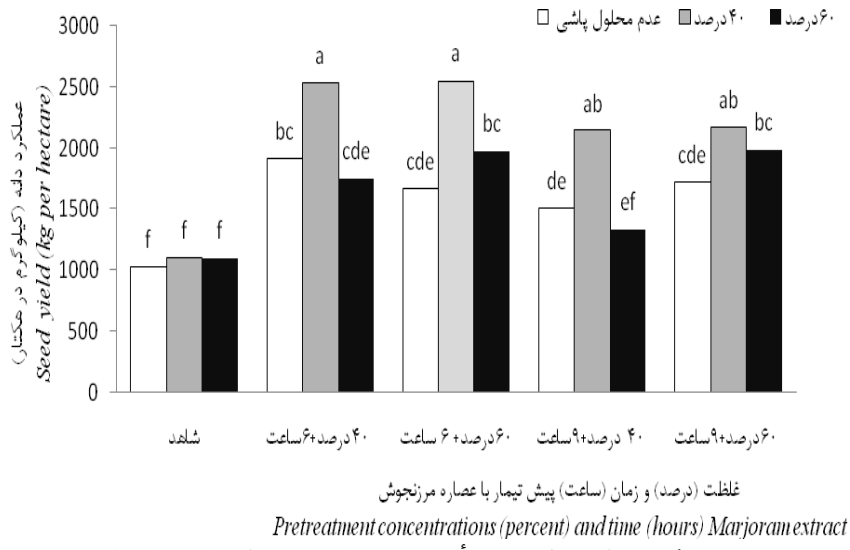


شکل ۳- مقایسه میانگین وزن هزار دانه تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 3- Mean comparison of 1000 seed weight under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

عملکرد دانه: کلیه منابع تغییر بر عملکرد دانه تأثیر معنی‌داری داشتند (جدول ۱). بالاترین مقادیر این صفت در گیاهانی مشاهده شد که ابتدا به مدت زمان ۶ ساعت با غلظت‌های ۴۰ و ۶۰ درصد پیش‌تیمار و سپس با غلظت ۴۰ درصد عصاره مرزنجوش محلول‌پاشی شدند. عملکرد دانه در این تیمارها ۱۳۱ درصد بیشتر از شاهد بود. غلظت ۴۰ درصد در مدت زمان ۹ ساعت پیش‌تیمار بذر میزان عملکرد دانه را بهبود بخشید. به‌طور نسبی افزایش غلظت محلول‌پاشی اثر منفی و افزایش غلظت پیش‌تیمار اثر مثبت داشت (شکل ۴). لیو و همکاران و جین و همکاران (Liu *et al.*, 2005; Jin *et al.*, 2009) به این نتیجه رسیدند که تولید بیشتر ماده خشک کل در مرحله دانه‌بندی از طریق افزایش تأمین مواد فتوسنتزی و نگه داشتن تعادل بین منبع به مخزن منجر به افزایش تعداد و وزن دانه و در نهایت عملکرد می‌گردد.



شکل ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 4- Mean comparison of yield under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

میزان کلرفیل a: میزان کلرفیل a در برگ از پیش‌تیمار بذر با عصاره مرزنجوش در سطح ۵ درصد و محلول‌پاشی و اثر متقابل آن‌ها در سطح یک درصد تأثیر پذیرفت (جدول ۲).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات فیزیولوژیکی سویا تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Table 2- Analysis of variance (MS) physiological traits affected by pre-treatment of soybean seeds and foliar with extracts of marjoram

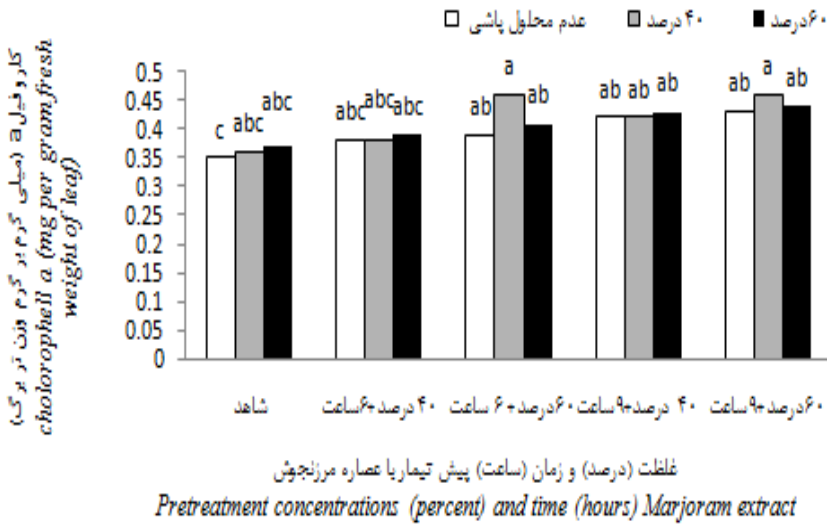
منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	کلروفیل a Chlorophyll a	کلروفیل b Chlorophyll b	عملکرد پروتئین Protein yield	درصد پروتئین Protein percentage	درصد روغن Seed oil	عملکرد روغن Oil yield
تکرار Replication	2	0.0029*	0.0003	1.03	0.433	0.53	17.45
پیش تیمار بذر Seed pretreatment (S)	4	0.00257*	0.002*	0.53*	9.33*	0.173	11.47**
محلول‌پاشی Foliar application (F)	2	0.02018**	0.0207*	4**	3.54*	20.67*	0.62*
پیش تیمار × محلول‌پاشی S × F	8	0.00808**	0.0088**	0.819*	5.25**	1.05**	1.78**
خطا Error	28	0.00086	0.00086	1.22	1.28	0.24	4.7
ضریب تغییرات CV (%)		6.9	6.9	3.9	7.48	6.99	6.97

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

مقادیر بالایی از کلرفیل a در برگ گیاهانی که بذر آنها با غلظت ۶۰ درصد در مدت زمان‌های ۶ و ۹ ساعت پیش‌تیمار شده بودند و سپس با غلظت ۴۰ درصد عصاره مرزنجوش محلول‌پاشی شدند، ثبت شد البته اختلاف تیمارهای یاد شده تنها با شاهد معنی‌دار بود به‌طوری‌که میزان کلروفیل a در این دو ترکیب تیماری حدود ۳۱/۴۲ درصد بیشتر از شاهد بود. بین سایر ترکیبات تیماری نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در این بین انجام محلول‌پاشی به تنهایی و توأم شدن محلول‌پاشی با ۶ ساعت پیش‌تیمار با غلظت ۴۰ درصد نتوانست بهبود قابل توجهی در میزان این صفت ایجاد نماید (شکل ۵).



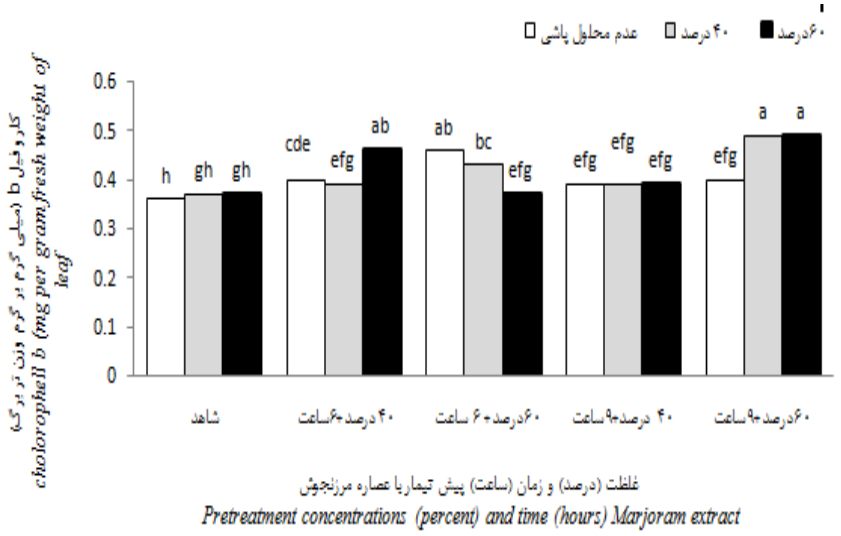
شکل ۵- مقایسه میانگین میزان کلروفیل a تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 5- Mean comparison of chlorophyll b under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

میزان کلرفیل b: اثر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش در سطح احتمال پنج درصد و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد بر میزان کلرفیل b برگ معنی‌دار شد (جدول ۲). میزان کلروفیل b در برگ گیاهان شاهد و گیاهانی که فقط محلول‌پاشی شده بودند در پائین‌ترین مقدار قرار داشت بنابراین محلول‌پاشی به تنهایی تأثیری بر این صفت نداشت. در حالی که برگ گیاهانی که بذر آن‌ها فقط با عصاره مرزنجوش پیش‌تیمار شده بودند کلروفیل b بیشتری داشت. به طور مشخص ۶ ساعت پیش‌تیمار با غلظت ۶۰ درصد به طور معنی‌داری این صفت را افزایش داد طوری‌که با بالاترین مقادیر ثبت شده در یک گروه آماری قرار داشت. پیش‌تیمار بذر مرزنجوش با عصاره ۶۰ درصد

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

مرزنجوش در مدت زمان ۹ ساعت به همراه محلول‌پاشی با عصاره ۴۰ و ۶۰ درصد مرزنجوش تأثیر بیشتری بر میزان کلروفیل b در برگ داشت. به‌طوری‌که این صفت را نسبت به شاهد ۳۶/۱۱ درصد بهبود بخشیدند (شکل ۶). برآیند مقادیر کلروفیل a و b در کلروفیل کل نمایان گردید به‌طوری که مقادیر بالایی از کلروفیل در ترکیبات تیماری در غلظت ۶۰ درصد در مدت زمان ۹ ساعت پیش‌تیمار بذر توأم با غلظت ۶۰ درصد محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش مشاهده شد. میزان کلروفیل کل در این ترکیب تیماری ۶۰/۷۷ درصد افزایش نسبت به شاهد نشان داد.

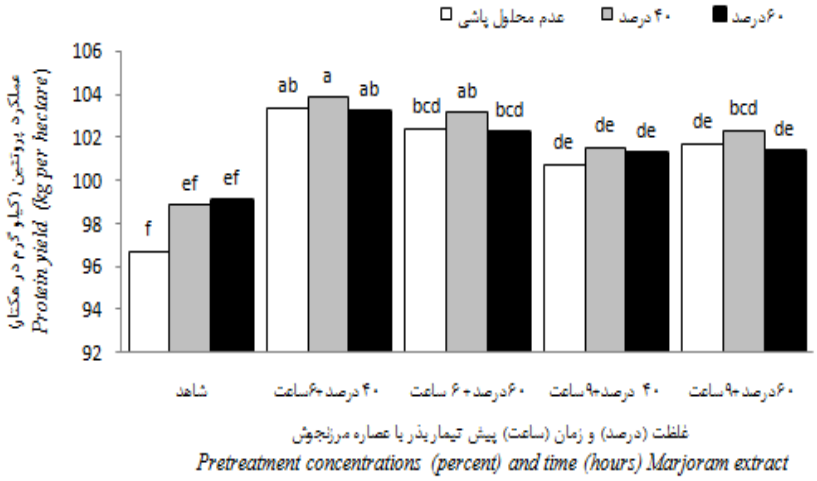


شکل ۶- مقایسه میانگین میزان کلروفیل b تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 6- Mean comparison of chlorophyll a under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

عملکرد پروتئین دانه: نتایج نشان داد که اثر پیش‌تیمار بذری، محلول‌پاشی و همچنین اثر متقابل این دو بر عملکرد پروتیئن دانه معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲). کمترین عملکرد پروتئین معادل ۹۶/۷ کیلوگرم در هکتار از گیاهان شاهد به‌دست آمد؛ ولی محلول‌پاشی، پیش‌تیمار و نیز همراه شدن این دو با هم از طریق تأثیرگذاری بر عملکرد و درصد پروتئین دانه، میزان عملکرد پروتئین را به طور معنی‌داری افزایش دادند. از ۶ ساعت پیش‌تیمار بذر با غلظت ۴۰ درصد عصاره مرزنجوش همراه با هر سه سطح محلول‌پاشی بالاترین مقادیر عملکرد پروتئین حاصل شد که به طور متوسط ۵/۸۲ درصد بیشتر از شاهد بود (شکل ۷).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

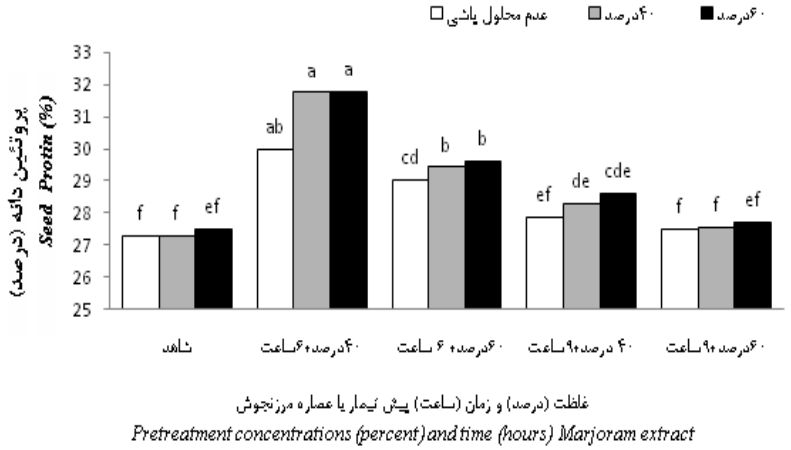


شکل ۷- مقایسه میانگین عملکرد پروتئین دانه تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 7- Mean comparison of seed protien yield under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

درصد پروتئین دانه: اثر پیش‌تیمار بذری در سطح ۵ درصد، اثر محلول‌پاشی در سطح یک درصد و اثر متقابل این دو در سطح پنج درصد بر درصد پروتیئن دانه معنی‌دار بودند (جدول ۲). ۶ ساعت خیساندن بذر در عصاره ۴۰ درصد مرزنجوش میزان درصد پروتئین دانه را از ۲۷/۳ درصد در گیاهان شاهد به حدود ۳۱/۸ درصد ارتقاء بخشید. در ادامه با اضافه شدن تیمار محلول‌پاشی با هر دو غلظت این عدد به حدود ۳۲ درصد رسید که بالاترین مقدار ثبت شده بود. با افزایش غلظت و مدت زمان پیش‌تیمار بذر اگرچه همچنان برتری معنی‌داری نسبت به شاهد به دست آمد ولی روند کاهشی در مقدار پروتئین دانه نسبت به بالاترین مقادیر ثبت شده مشاهده گردید. تا جایی که مقدار پروتئین دانه گیاهان حاصل از بذوری که ۹ ساعت با غلظت ۶۰ درصد پیش‌تیمار شده بودند، برابر شاهد بود و توأم شدن محلول‌پاشی نیز در این شرایط مفید واقع نشد (شکل ۸).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

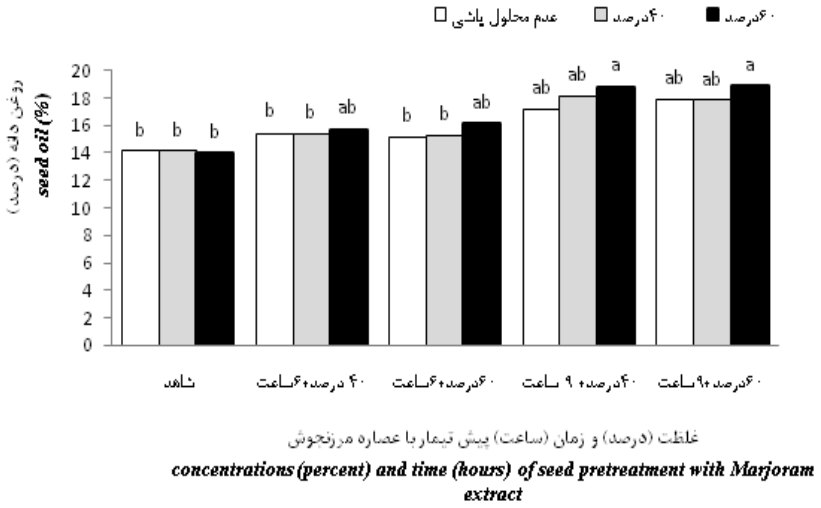


شکل ۸- مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش
Figure 8- Mean comparison of seed protein percentage under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

عملکرد روغن دانه: میزان عملکرد و درصد روغن دانه از محلول‌پاشی (در سطح ۵ درصد)، پیش‌تیمار بذر و اثر متقابل پیش‌تیمار و محلول‌پاشی (در سطح یک درصد) معنی‌دار بود (جدول ۲). ۹ ساعت پیش‌تیمار بذر با غلظت ۶۰ درصد همراه محلول‌پاشی با همین غلظت از عصاره مرزنجوش عملکرد روغن را به میزان ۲ درصد نسبت به شاهد افزایش داد که در کنار محلول‌پاشی با غلظت ۴۰ درصد در همین سطح از پیش‌تیمار نسبت به سایر ترکیبات تیماری برتری داشت. به‌طورکلی در گیاهانی که پیش‌تیمار نشده بودند، عملکرد روغن پایین بود. افزایش مدت زمان پیش‌تیمار بذر با عصاره مرزنجوش تأثیر مثبتی بر میزان عملکرد روغن دانه داشت (شکل ۹).

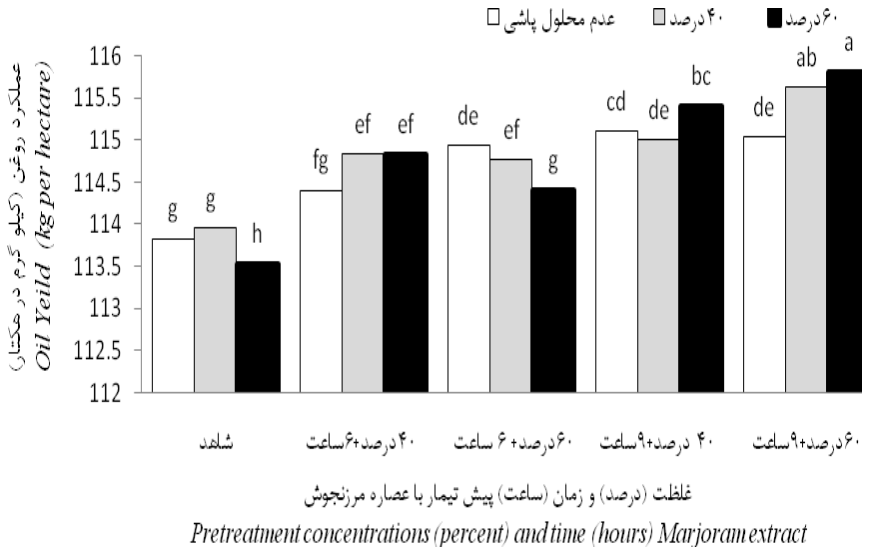
درصد روغن دانه: اثر پیش‌تیمار بذر، محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش و اثر متقابل این دو بر میزان درصد روغن دانه معنی‌دار شدند (جدول ۲). درصد روغن دانه در گیاهانی که هیچ تیماری دریافت نکرده بودند (شاهد) و گیاهانی که فقط توسط عصاره مرزنجوش محلول‌پاشی شده بودند حدود ۱۴ درصد بود. انجام پیش‌تیمار بذر و افزایش غلظت و زمان آن و نیز اضافه شدن محلول‌پاشی به‌ویژه محلول‌پاشی با غلظت بالاتر این عدد را بین ۰/۵ تا ۴ درصد افزایش داد که البته در اکثر موارد به لحاظ آماری معنی‌دار نبود. تنها در شرایط ۹ ساعت پیش‌تیمار با هر دو غلظت به علاوه‌ی محلول‌پاشی ۶۰ درصد این افزایش معنی‌دار بود (شکل ۱۰).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]



شکل ۹- مقایسه میانگین عملکرد روغن تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 9- Mean comparison of oil yield under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram



شکل ۱۰- مقایسه میانگین روغن دانه تحت تأثیر پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش

Figure 10- Mean comparison of seed oil under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

نتیجه‌گیری

براساس نتایج به دست آمده پیش‌تیمار بذر و محلول‌پاشی با عصاره مرزنجوش موجب افزایش اکثر صفات زراعی و فیزیولوژیک شد. در بین ترکیبات تیماری مورد مطالعه، محلول‌پاشی با غلظت ۴۰ درصد عصاره مرزنجوش همراه با ۶ ساعت پیش‌تیمار بذر در عصاره ۴۰ درصد توانست؛ تأثیرگذارترین ترکیب تیماری در جهت افزایش اغلب صفات اندازه‌گیری شده باشد. اگرچه عصاره مرزنجوش توانسته است اثر مثبتی را در عملکرد دانه، چه در پیش‌تیمار بذری و چه در محلول‌پاشی و همچنین در اثرات متقابل در غلظت‌های پایین‌تر ایجاد کند ولی در مجموع غلظت‌های بالاتر عصاره مرزنجوش با اثر بازدارنگی خود موجب کاهش در عملکرد دانه گردید. شاید یکی از علت‌های این تغییرات گونه‌های فعال اکسیژن در طول تنش‌های غیرزیستی باشد.

منابع

Ahmadi F., Kadivar D., Shahedi M. 2007. Antioxidant activity in food. Food Chemistry, 105: 57-64. (In Persian).

Alinejad V. 2014. The effect of seed pretreatment and foliar application mountain thyme extract on some physiological characteristics of growth traits in *vigna*. M.Sc., Thesis, Shahroud University, 130 p. (In Persian).

Bels T.B., Falleh M., Grignon C., Abdelly C. 2003. Influence of altitude on seed yield and other characters of soybeans in Sikkim. (Himalayan kingdom). Agronomy Journal, 66:531-534.

Esfandiari E.A., Shakiba,M.R., Mahboob S.A., Alyari H. Toorchi M. 2007. Water stress, antioxidant enzyme activity and lipid peroxidation in wheat seedling. Agronomy Environment, 5: 149-153. (In Persian).

Jin J., Ningwei Sh., Jinhe B., Junping G. 2009. Regulation of ascorbate peroxidase at the transcript level 78 is involved in tolerance to postharvest water deficit stress in the cut rose. Food Chemistry, 44: 51-55.

Liu X.B., Jin J., Herbert J., Zhang Q.Y., Wang, G.H. 2005. Yield components, dry matter, LAI and LAD of soybean in northeast china. Field Crops Research, 93: 85-93.

Mazandarani M. 2006. Effects of ascorbate ability allelopathic rape by studying the germination, growth and antioxidant enzyme activities of two soybean varieties. M.Sc., Thesis in Plant Physiology, Islamic Azad University of Gorgan. (In Persian).

Mittler R. 2002. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. Trends Plant Sciences, 7: 405-410.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]

Yanishlieva N.V. Marinova E.M. Gordon M.H., Raneva V.G. 1999. Antioxidant activity and mechanism of action of thymol and carvacrol in two lipid systems. Food Chemistry, 64: 59-66.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-10-12]