



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"

دوره پنجم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۷

<http://arpe.gonbad.ac.ir>

تأثیر پیش تیمار و محلول پاشی عصاره مرزنجوش بر رشد، عملکرد و خصوصیات

فیزیولوژیکی سویا

پروانه استخدامی^{۱*}، مهدی برادران فیروزآبادی^۲، حسن مکاریان^۳، حسن قربانی قوژدی^۴

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهرود

^۲ استادیاران گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهرود

^۴ 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 ضد میکروبی این گیاه دارویی دارد که می‌تواند جهت مهار گونه‌های فعال اکسیژن مورد استفاده قرار گیرد.

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

* نویسنده مسئول: Estkhdami11942@gmail.com

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

نتیجه گیری: پیش تیمار با غلظت ۶۰ درصد در مدت زمان ۹ ساعت به همراه محلول پاشی با عصاره ۶۰ درصد موثرترین ترکیب بود.

واژه های 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 تلاش های زیادی برای یافتن آنتی اکسیدان های طبیعی از منابع گیاهی صورت گرفته است (Ahmadi et al., 2007). آنتی اکسیدان ها ترکیباتی هستند که به طور مؤثری از اکسیداسیون لیپدها جلوگیری می کنند (Mazandarani, 2006). یکی از بهترین منابع آنتی اکسیدان های طبیعی، ترکیبات فنلی موجود در نمونه های گیاهی است که فعالیت گونه های فعال اکسیژن را محدود می کنند. بخش قابل توجهی از صدمات وارد شده به گیاهان در شرایط سخت محیطی مربوط به این گونه های فعال است (Bels, 2003).

انواع اکسیژن فعال برخلاف اکسیژن اتمسفری از میل ترکیبی بسیار زیادی جهت واکنش با تمامی بیومولکول های حیاتی سلول برخوردارند، به طوری که این ترکیبات با پروتئین ها، لیپیدها، کربوهیدرات ها و اسیدهای نوکلئیک موجود در سلول وارد واکنش شده و به ترتیب سبب تخریب پروتئین ها و غیرفعال شدن آن ها، آسیب به غشاهای، تجزیه پلی ساکاریدها و ایجاد جهش در DNA می گردند (Mittler, 2002). سلول های گیاهی جهت مقابله با اثرات مخرب انواع اکسیژن فعال از یکسری مکانیسم های دفاعی برخوردارند که آن ها را قادر می سازد تا با جمع آوری کامل انواع اکسیژن فعال و احیای آن ها به آب از آسیب به بیومولکول های حیاتی پیشگیری نماید. مکانیسم های دفاعی

سلول از آنتی‌اکسیدان‌ها نظیر آسکورات، گلوتاتیون، توکوفرول، کاروتنوئیدها و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان نظیر سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، گلوتاتیون پراکسیداز، آسکورات 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 *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^۲ 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

مرحله‌ی اول محلول پاشی ۶۷ روز بعد از کاشت (۵ برگی) و مرحله‌ی دوم محلول پاشی ۸۰ روز بعد از کاشت (آغاز گلدهی)، هنگام عصر و در هوای آرام انجام شد. برداشت نهایی بوته‌ها در انتهای دوره رشد پس از رسیدگی فیزیولوژیک (۱۴۵ روز 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 برگ‌های 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 آن 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 به دست 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

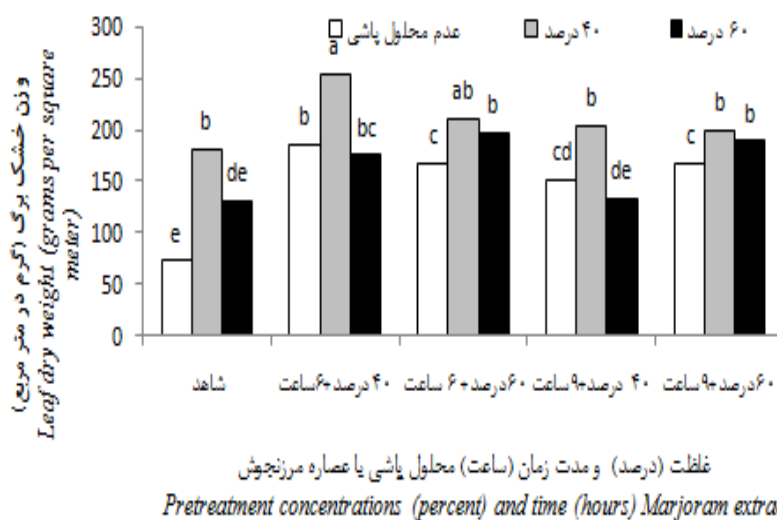
وزن خشک برگ: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که محلول پاشی با عصاره مرزنجوش در سطح پنج درصد و اثر متقابل محلول پاشی و پیش تیمار با عصاره مرزنجوش در سطح احتمال یک درصد بر میزان وزن خشک برگ (۵ برگی) معنی‌دار بود (جدول ۱). انجام پیش تیمار با عصاره مرزنجوش به تنهایی و توأم شدن آن با محلول پاشی همین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

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات زراعی سویا تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی 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**
محلول پاشی Foliar application (F)	2	7858.02*	25120.83*	1091.12**	1565.20*
پیش تیمار × محلول پاشی 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 **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

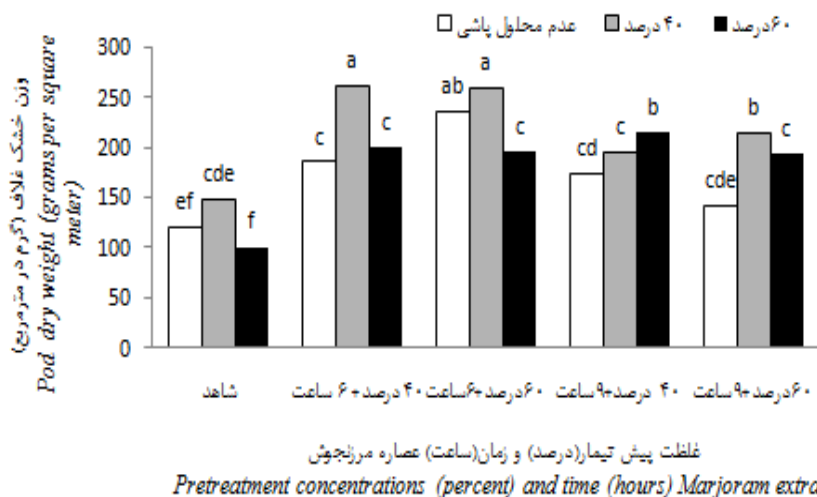
ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the level of five and one percent probability, respectively.



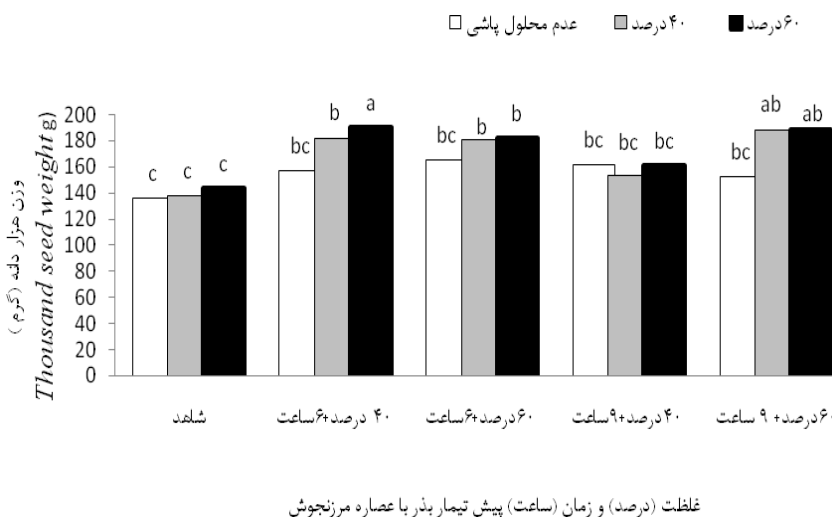
شکل ۱- مقایسه میانگین وزن خشک برگ تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش
Figure 1- Mean comparison of dry leaves weight under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

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

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

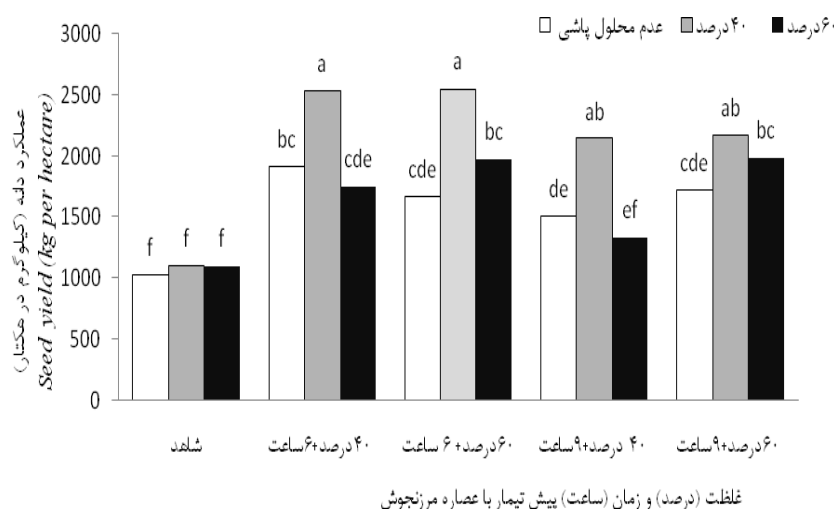


شکل ۲- مقایسه میانگین وزن خشک غلاف تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش
 Figure 2- Mean comparison of dry weight of pods under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram



شکل ۳- مقایسه میانگین وزن هزار دانه تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی 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

عملکرد دانه: کلیه منابع تغییر بر عملکرد دانه تأثیر معنی داری داشتند (جدول ۱). بالاترین مقادیر این صفت در گیاهانی مشاهده شد که ابتدا به مدت زمان ۶ ساعت با غلظت های ۴۰ و ۶۰ درصد پیش تیمار و سپس با غلظت ۴۰ درصد عصاره مرزنجوش محلول پاشی شدند. عملکرد دانه در این تیمارها ۱۳۱ درصد بیشتر از شاهد بود. غلظت ۴۰ درصد در مدت زمان ۹ ساعت پیش تیمار بذر میزان عملکرد دانه را بهبود بخشید. به طور نسبی افزایش غلظت محلول پاشی اثر منفی و افزایش غلظت پیش تیمار 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 دانه بندی 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 می گردد.



شکل ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی 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 پیش تیمار بذر با عصاره مرزنجوش در سطح ۵ درصد و محلول پاشی و اثر متقابل آن ها در سطح یک درصد تأثیر پذیرفت (جدول ۲).

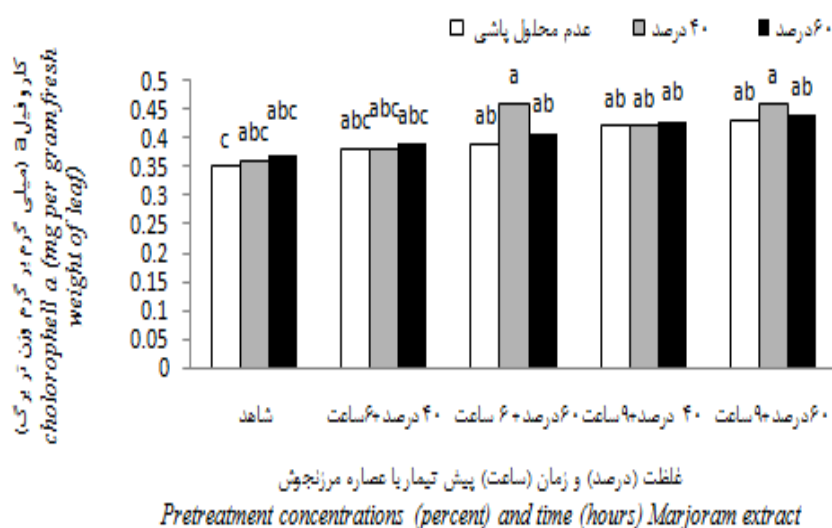
جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات فیزیولوژیکی سویا تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش
 Table 2- Analysis of variance (MS) physiological traits affected by pre-treatment of soybean seeds and foliar with extracts of marjoram

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**
محلول پاشی Foliar application (F)	2	0.02018**	0.0207*	4**	3.54*	20.67*	0.62*
پیش تیمار × محلول پاشی 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 **: به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار و اختلاف معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

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

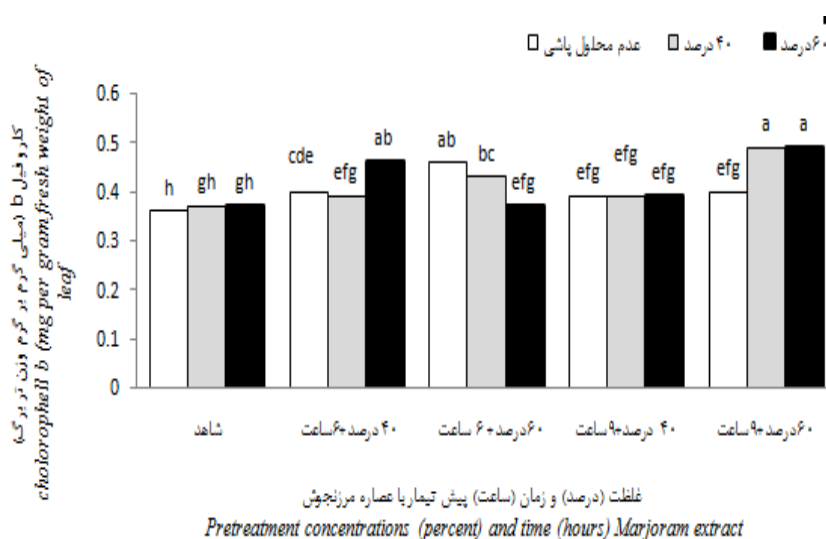
مقادیر بالایی از کلروفیل a در برگ گیاهانی که بذر آنها با غلظت ۶۰ درصد در مدت زمان‌های ۶ و ۹ ساعت پیش تیمار شده بودند و سپس با غلظت ۴۰ درصد عصاره مرزنجوش محلول پاشی شدند، ثبت شد البته اختلاف تیمارهای یاد شده تنها با شاهد معنی‌دار بود به طوری که میزان کلروفیل a در این دو ترکیب تیماری حدود ۳۱/۴۲ درصد بیشتر از شاهد بود. بین سایر ترکیبات تیماری نیز اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در این بین انجام محلول پاشی به تنهایی و توأم شدن محلول پاشی با ۶ ساعت پیش تیمار 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 پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش
Figure 5- Mean comparison of chlorophyll b under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

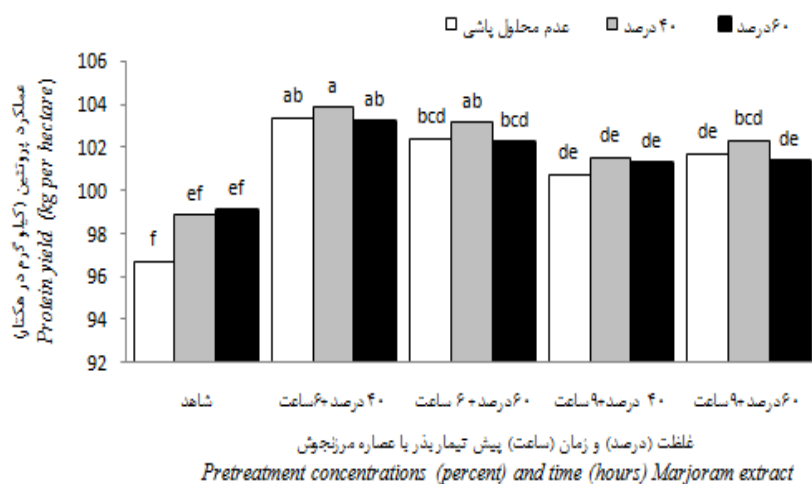
میزان کلروفیل b: اثر پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش در سطح احتمال پنج درصد و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال یک درصد بر میزان کلروفیل b برگ معنی‌دار شد (جدول ۲). میزان کلروفیل b در برگ گیاهان شاهد و گیاهانی که فقط محلول پاشی شده بودند در پائین‌ترین مقدار قرار داشت بنابراین محلول پاشی به تنهایی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

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



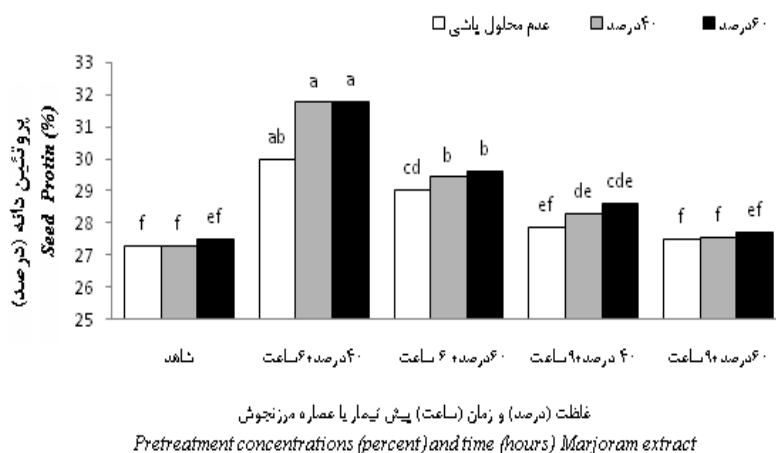
شکل ۶- مقایسه میانگین میزان کلروفیل b تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش
Figure 6- Mean comparison of chlorophyll a under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

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



شکل ۷- مقایسه میانگین عملکرد پروتئین دانه تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش
Figure 7- Mean comparison of seed protein yield under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

درصد پروتئین دانه: اثر پیش تیمار بذری در سطح ۵ درصد، اثر محلول پاشی در سطح یک درصد و اثر متقابل این دو در سطح پنج درصد بر درصد پروتئین دانه معنی دار 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 محلول پاشی با هر دو غلظت این عدد به حدود ۳۲ درصد رسید که بالاترین مقدار ثبت شده بود. با افزایش غلظت و مدت زمان پیش تیمار بذر اگرچه همچنان برتری معنی داری 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 پیش تیمار شده بودند، برابر شاهد بود و توأم شدن محلول پاشی نیز در این شرایط مفید واقع نشد (شکل ۸).

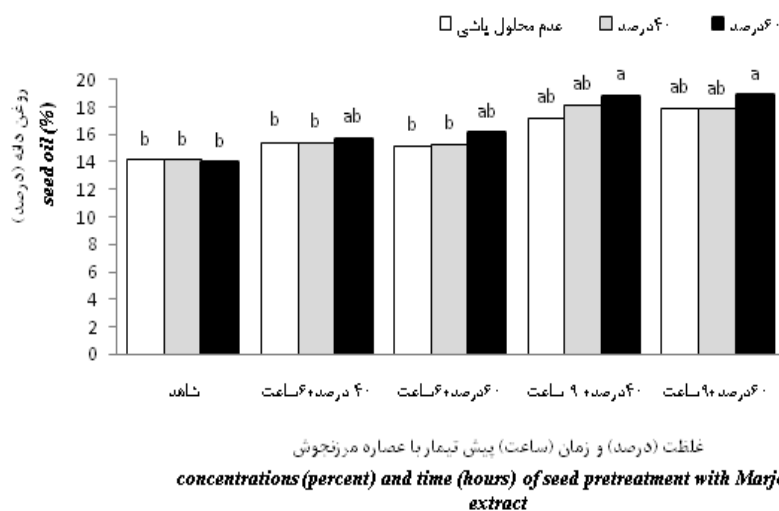


شکل ۸- مقایسه میانگین درصد پروتئین دانه تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش
Figure 8- Mean comparison of seed protein percentage under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

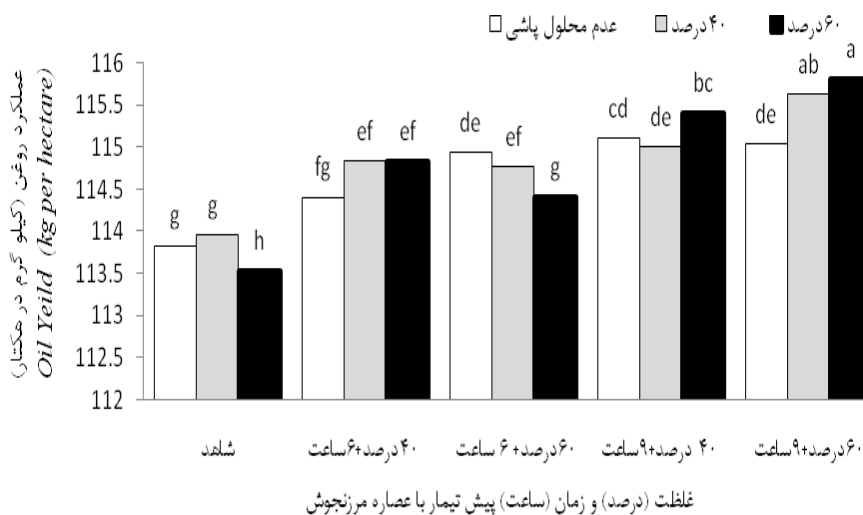
عملکرد روغن دانه: میزان عملکرد و درصد روغن دانه از محلول پاشی (در سطح ۵ درصد)، پیش تیمار بذر و اثر متقابل پیش تیمار و محلول پاشی (در سطح یک درصد) معنی دار بود (جدول ۲)، ۹ ساعت پیش تیمار بذر با غلظت ۶۰ درصد همراه محلول پاشی با همین غلظت از عصاره مرزنجوش عملکرد روغن را به میزان ۲ درصد نسبت به شاهد افزایش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

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

تأثیر پیش تیمار و محلول پاشی عصاره مرزنجوش بر رشد...



شکل ۹- مقایسه میانگین عملکرد روغن تحت تأثیر پیش تیمار بذر و محلول پاشی 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 پیش تیمار بذر و محلول پاشی با عصاره مرزنجوش
Figure 10- Mean comparison of seed oil under the influence of priming seed treatment and foliar application with extract of marjoram

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 بازدارندگی 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.

تأثیر پیش تیمار و محلول پاشی عصاره مرزنجوش بر رشد...

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.