

بررسی خصوصیات مورفولوژیکی و کیفیت علوفه تاج‌خروس زراعی (*Amaranthus hypochondriacus* L.) تحت اثر برخی پیش‌تیمارهای بذری

سمیرا مالکی خضولو^{*۱} - مهدی تاجبخش^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۵/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۱۸

چکیده

به منظور بررسی برخی خصوصیات مورفولوژیکی و کیفیت علوفه تاج‌خروس زراعی تحت اثر برخی پیش‌تیمارهای بذری، آزمایشی بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار در سال ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه ارومیه انجام شد. تیمارها شامل پیش‌تیمار بذری کود کیوتری (یک در ده)، و نیاز تغلیظ شده ۶۸/۳۹٪ (سه در هزار)، کود نانو کلات سوپر میکرو (سه در هزار)، آب مغناطیسی، همیوپاتی ۱۲٪ و شاهد بودند. بذرها به مدت ۸ ساعت در تیمارهای ذکر شده غوطه‌ور شدند و پس از رساندن به رطوبت اولیه جهت کشت به مزرعه منتقل شدند. صفات مورد بررسی شامل ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد شاخه فرعی، قطر ساقه و کیفیت علوفه بودند. برداشت در مرحله گلدهی از مساحت یک متر مربع هر واحد آزمایشی انجام شد. نتایج نشان دادند، اثر پیش‌تیمار بر کلیه صفات غیر از ارتفاع بوته، قطر ساقه و درصد خاکستر معنی‌دار شد. با توجه به مقایسه میانگین‌ها، بیشترین تعداد برگ (۳۹۵ عدد در مترمربع) و تعداد شاخه فرعی (۲۰۳/۳ عدد در مترمربع) در پیش‌تیمار آب مغناطیسی به دست آمد. در صفات معرف کیفیت علوفه، بیشترین پروتئین (۲۵/۴٪)، کربوهیدرات قابل حل در آب (۱۱/۸٪)، ماده خشک قابل هضم (۵۱/۵٪) در کودکیوتری، بیشترین فیبر محلول در شونده خنثی (۵۹/۷٪)، اسیدی (۴۶/۰۳٪) و بیشترین فیبر خام (۲۶/۶٪) در شاهد به دست آمد. در مجموع پیش‌تیمارهای کود کیوتری و آب مغناطیسی بر خصوصیات مورفولوژیکی و کیفیت علوفه تاثیر بیشتری در مقایسه با سایر پیش‌تیمارها داشتند.

واژه‌های کلیدی: آب مغناطیسی، پیش‌تیمار، تاج‌خروس زراعی، کود کیوتری

مقدمه

چرا کننده قرار می‌گیرند کمک موثری در استفاده به‌موقع از آن‌ها، پیش‌بینی کمبودهای مواد غذایی و همچنین ارزیابی احتیاجات مکمل تغذیه‌ای خواهد بود. کیفیت علوفه بیانگر ارزش غذایی و مقدار انرژی است که در دسترس دام قرار می‌گیرد. هرچه علوفه مصرفی خوش‌خوراک‌تر و کیفیت آن بهتر باشد، میزان مصرف آن توسط دام افزایش می‌یابد (Pinkerton, 1996). وقتی پارامترهای کیفی علوفه با هم در نظر گرفته می‌شوند، تاج‌خروس در ردیف علوفه‌ای با کیفیت خوب تا عالی قرار می‌گیرد (Sleug *et al.*, 2007). پیش‌تیمار بذری روشی است که به‌واسطه آن بذور پیش از قرار گرفتن در بستر خود و مواجهه با شرایط اکولوژیکی محیط، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را به دست می‌آورند. این امر می‌تواند سبب بروز تظاهرات زیستی و فیزیولوژیکی متعددی در بذری پیش‌تیمار شده و گیاه حاصل از آن گردد. افزایش سرعت جوانه‌زنی جهت استقرار سریع‌تر و مناسب‌تر اهمیت زیادی در بهبود استقرار و عملکرد گیاهان زراعی دارد (Murugu *et al.*, 2003; Murugu *et al.*, 2004). امروزه وارد کردن تدریجی کودهای دامی در برنامه تغذیه گیاهان زراعی به کشاورزان توصیه می‌شود. این موضوع به کشاورز

تاج‌خروس (*Amaranthus*) گیاهی پهن برگ است که در بسیاری از مناطق دنیا، همانند ایران به‌عنوان یک گیاه زراعی جدید مطرح است. ریشه تاج‌خروس از نوع راست، و ارتفاع ساقه بسته به گونه می‌تواند بین ۹۰ تا ۲۸۰ سانتی‌متر باشد. ساقه تاج‌خروس دارای گره‌های فراوانی است که از هر گره ساقه‌های فرعی متعددی که خود شامل برگ و گل‌آذین مستقلاً است، خارج می‌شود. گونه‌های تاج‌خروس را می‌توان در چهار گروه زراعی، وحشی و علف هرز، به‌زراعی و الگوی رشد، و جمعیت‌شناسی و مکان‌یابی رشد گونه‌ها تقسیم نمود. بررسی‌ها نشان داده که کیفیت تغذیه‌ای تاج‌خروس از غلات و محصولات علوفه‌ای معمول بیشتر است (Ansari, 2013). لذا آگاهی از مواد غذایی موجود در گیاهان که در دسترس حیوانات

۱- دانشجوی دکتری، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ایران
۲- استاده گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ایران
(Email: s.maleki_kh@yahoo.com) * نویسنده مسئول:
DOI: 10.22067/gsc.v15i1.43478

بیماری‌ها، افزایش متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی، سمیت زدایی گیاهان از فلزات نظیر آلومینیوم و مس و افزایش رشد به‌کار رفته است. مواد همیوپاتیک فسفر موجب افزایش رشد ریشه چغندر قند شده است (Bonato *et al.*, 2003).^۲ و نیاز تغلیظ شده ۶۸/۳۹ ترکیب جدیدی است که تحت عنوان محرک رشد معرفی می‌شود. در رابطه با تاثیر و نیاز تغلیظ شده بر عملکرد و خصوصیات رشدی گیاهان تحقیقات مدون و علمی انجام نشده است، و نیاز به انجام تحقیقات بیشتر در رابطه با این محرک رشد وجود دارد. در این تحقیق برخی صفات مورفولوژی و کیفیت علوفه‌ی گیاه تاج خروس زراعی (*Amaranthus hypochondriacus* L.) تحت اثر تیمارهای پیش از کاشت بذری مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به کیفیت مطلوب علوفه گیاه تاج خروس و جدید بودن کشت آن در ایران، بررسی پیش تیمارهای بذری آلی و شیمیایی بر خصوصیات مورفولوژیکی و کیفیت آن با توجه به کمبود تولید و کاهش کیفیت علوفه در کشور در سال‌های اخیر می‌تواند گامی مثبت در جهت معرفی این گیاه به منبع تامین علوفه کشور باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر پیش تیمارهای بذری کود کبوتری، و نیاز تغلیظ شده ۶۸/۳۹٪، نانو کلات سوپر میکرو کامل، آب مغناطیسی و همیوپاتی بر خصوصیات مورفولوژی و کیفیت علوفه گیاه تاج خروس زراعی، آزمایشی بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه (پردیس نازلو) در سال ۱۳۹۳ انجام شد. این منطقه با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۲ ثانیه و طول جغرافیایی ۴۵ درجه و ۵ ثانیه در ارتفاعی برابر با ۱۳۲۰ متر از سطح دریا واقع شده است. براساس آمار آب و هوایی و منحنی آمبروترمیک این منطقه جز مناطق آب و هوایی سرد و خشک می‌باشد. میانگین حداکثر و حداقل دمای سالیانه به‌ترتیب ۱۶ و ۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

تیمارها شامل: کود کبوتری (یک در ۱۰)، و نیاز تغلیظ شده ۶۸/۳۹٪ (سه در هزار)، کود نانو کلات سوپر میکرو کامل (سه در هزار)، آب مغناطیسی، همیوپاتی ۱۲x (معرف دفعات رقیق سازی ماده با نسبت ۱ به ۹ واحد آب است) بودند. برای تهیه محلول کود کبوتری، مخلوط کود و آب به نسبت ۱ به ۱۰ به مدت ۲۴ ساعت خیسانده شد. سپس از دو لایه پارچه نازک گذرانده شد. آب مغناطیس با عبور آب معمولی از میدان مغناطیسی دستگاه مغناطیسی مدل BSI12 انجام شد. نانو کلات سوپر میکرو کامل (مولیدن=۱/۰، نیتروژن=۵، مس=۰/۶۵، منیزیم=۶، پتاسیم=۲، منگنز=۰/۷، روی=۸،

اجازه می‌دهد که کودهای دامی قابل دسترس خود را با هزینه کمتر و به منظور بهبود محتوای عناصر غذایی خاک، تامین نیاز گیاه و حاصلخیزی خاک استفاده و میزان تولید محصول را افزایش دهد. تعادل غذایی که در کودهای دامی وجود دارد، باعث تولید گیاهانی می‌شود که از سلامتی بیشتری برخوردارند (Sharma and Sharma, 2014). کودهای دامی که حاوی اکثر عناصر مورد نیاز گیاهان هستند، جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی می‌باشند، زیرا کود دامی علاوه بر وجود عناصر پر مصرف، به مقدار کمتری دارای عناصر ریز مغذی بوده و خاک را در دراز مدت در جهت تعادل پیش خواهد برد (Malakuti *et al.*, 2004). در این ارتباط فناوری نانو به‌عنوان علم پیش‌تاز در رفع مشکلات و مسائل کشاورزی به خوبی جایگاه خود را در علوم کشاورزی و صنایع وابسته به اثبات رسانده است. نانو کودها به‌صورت کامل جذب گیاه شده و به‌خوبی نیازها و کمبودهای غذایی را رفع می‌کند (Kuchaki and Khajehoseini, 2004). در نتایج پژوهش محققان (Sajedi and Ardakani, 2008) بر روی ذرت علوفه‌ای در استان مرکزی اعلام کردند که کودهای عناصر کم‌مصرف بیشتر در فعالیت‌های متابولیکی تاثیرگذار بوده و به‌طور غیرمستقیم با افزایش سرعت رشد گیاه، سطح جذب، دوام برگ و فتوسنتز، باعث افزایش وزن خشک گیاه شده و روی سایر شاخص‌های فیزیولوژیک رشد تاثیر کمی داشته است. قرار گرفتن آب در معرض میدان مغناطیسی بعضی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن مانند کشش سطحی، قابلیت حل نمک‌ها، ضریب شکست نور و اسیدیته آن را تغییر می‌دهد (Castro Palacio *et al.*, 2007). تحریک گیاه با استفاده از میدان مغناطیسی به‌عنوان راهی جهت افزایش کمیت و کیفیت عملکرد گیاه، افزایش سرعت جوانه‌زنی، درصد سبز شدن و کاهش مصرف بذر را در پی داشت (Aladjadjian *et al.*, 2007). تحقیقات نشان داد بذره‌های خیار سبز بهترین پاسخ را به آب مغناطیسی نشان دادند و حدود ۸۶ درصد افزایش تولید مشاهده شد (Samadyar *et al.*, 2014). محققان عنوان نمودند آب مغناطیسی باعث افزایش عملکرد گیاه کرفس و نخود گردید (Grewel and Maheshwari, 2009) همچنین تعداد جوانه‌زنی بذره‌های ذرت شیرین در آب مغناطیسی نسبت به شاهد بیشتر بود (Jian-lin, 2011). همیوپاتی روشی است که در آن از محلول‌های بسیار رقیق شده، جهت اثرگذاری بر اندام‌های زنده بهره برده می‌شود. مفهوم همیوپاتی درمان مشابه با مشابه است که برای اولین بار در سال ۱۸۰۷ در خدمت طب درمانی منتشر شد. در بررسی تاثیر همیوپاتیک آرسنیک و سولفور بر رشد نعنای مشاهده شد تیمار همیوپاتی سولفوریک موجب افزایش وزن خشک ریشه و ساقه گردید (Bonato *et al.*, 2009). همیوپاتی در کنترل آفات و

آهن=۴/۵، فسفر=۳، کلسیم=۶، بر=۰/۶۵) با نسبت ذکر شده با آب تهیه شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table1- Physical and chemical properties of soil in experiment site

عمق Depth (Cm)	بافت خا ک Soil Text	هدایت الکتریک EC	اسیدیته گل اشباع pH	رس (%) Clay	سیلت (%) Silt	شن (%) Sand	کربن			
							آلی (%) O.C	نیترژن کل N(Ppm)	فسفر (Ppm) P ₂ O ₅	پتاسیم (Ppm) K ₂ O
0-30	Loam	1.1	8.8	26	35	39	0.6	0.06	10.4	250

معنی دار شد. اعمال تیمارهای پیش از کاشت منجر به افزایش ارتفاع بوته و قطر ساقه گردید، اما این افزایش از نظر آماری معنی دار نبود. بیشترین تعداد برگ در پیش تیمار آب مغناطیس (۳۹۵ برگ در مترمربع)، سپس کود کیوتری (۳۶۲/۳) و کمترین آن (۲۴۷/۵) برگ در مترمربع) در شاهد مشاهده شد. در صفت شاخه فرعی، بیشترین تعداد (۲۰۳/۳ در مترمربع) مربوط به پیش تیمار آب مغناطیس و کمترین آن (۱۳۵ در مترمربع) مربوط به شاهد بود. سایر پیش تیمارها از نظر آماری در یک سطح قرار داشتند. با توجه به نتایج به دست آمده اعمال تیمارهای پیش از کاشت بذری منجر به افزایش خصوصیات مورفولوژیکی گیاه تاج خروس نسبت به شاهد گردیدند. اثر افزایشی پیش تیمار آب مغناطیسی در مقایسه با سایر پیش تیمارها معنی دارتر بود. تحقیقات نشان داده آب مغناطیسی بهتر از آب معمولی توسط غشای بذر جذب می شود و به قسمت های درونی بذر راه پیدا می کند و علاوه بر جذب بهتر فرایندهای متابولیکی منجر به جوانه زنی می شود (Castrol Palacio *et al.*, 2006) که این پدیده را به افزایش قابلیت حل نمک و کاهش کشش سطحی در آب مغناطیس نسبت می دهد. محققان (Murugu *et al.*, 2004) گزارش کردند اعمال پیش تیمارهای بذری سبب بروز تظاهرات زیستی و فیزیولوژیکی در بذر شده و تسریع جوانه زنی را در پی داشت. بذور پراریم شده پس از قرار گرفتن در بستر خود سریع تر جوانه زده و در پی این امر استقرار در گیاهان حاصل از این بذور سریع تر و بهتر و در عین حال یکنواخت تر انجام می پذیرد. در واقع چنین گیاهانی در مقایسه با گیاهان بدون پیش تیمار در طی زمان کوتاه تری سیستم ریشه ای خود را گسترش داده و با جذب مطلوب تر آب و مواد غذایی و تولید بخش های زیستی و اکولوژیکی موقعیت ویژه ای به گیاهان حاصل از بذور پراریم شده می دهد (Murugo *et al.*, 2004). تحقیقات صورت گرفته در خصوص مصرف آب مغناطیسی در کشاورزی نشان داده است، استفاده از میدان مغناطیسی موجب افزایش درصد و سرعت جوانه زنی، افزایش درصد سبز شدن و افزایش عملکرد گیاه می گردد.

و نیاز تغلیظ شده ۶۸/۳۹ درصد ترکیب تولیدی جدیدی است تحت عنوان محرک رشد (ملاس چغندر قند تغلیظ شده، با بریکس ۸۰٪ رقیق سازی شده در کارخانه پاکدیس ارومیه) به نسبت سه در هزار با آب آماده شد. بذرها به مدت ۸ ساعت در تیمارهای ذکر شده غوطه ور شدند، سپس به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد به رطوبت اولیه رسانده شدند و جهت کشت به مزرعه منتقل شدند. آماده سازی زمین در ابتدای خرداد ماه و به صورت جوی و پشته انجام شد. بذور در عمق ۲-۱ سانتی متر خاک قرار گرفتند. مهمترین عملیات داشت شامل مبارزه با علف های هرز بود که با ادوات دستی انجام شد. بعد از جوانه زنی بذور، عملیات تنک در مرحله ۸-۶ برگی انجام شد تا تراکم مطلوب بوته (۱۴۰۰۰۰ بوته در هکتار) حاصل شود. صفات مورد بررسی در این تحقیق شامل ارتفاع بوته، تعداد برگ، تعداد شاخه فرعی، قطر ساقه و کیفیت علوفه بودند. برداشت در مرحله گلدهی گیاه و از مساحتی معادل یک مترمربع از هر واحد آزمایشی انجام شد. جهت اندازه گیری کیفیت علوفه، نمونه ها خشک و پودر شدند و از تکنولوژی طیفسنجی مادون قرمز نزدیک (NIR) استفاده شد. اندازه گیری صفات کیفی درصد پروتئین خام، فیبر محلول در شوینده خنثی، فیبر محلول در شوینده اسیدی، درصد کربوهیدرات محلول در آب، درصد ماده خشک قابل هضم، درصد خاکستر کل، درصد فیبر خام در آزمایشگاه مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع براساس روش ارائه شده توسط جعفری و همکاران (Jafari *et al.*, 2003) انجام شد. تجزیه آماری طرح با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

نتایج و بحث

خصوصیات مورفولوژیک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها (جدول ۲) نشان داد که اثر تیمار بر ارتفاع بوته و قطر ساقه غیر معنی دار، بر تعداد برگ در سطح احتمال یک درصد و بر تعداد شاخه فرعی در سطح احتمال پنج درصد

گزارش شده (Maheshwari and Grewal, 2009) استفاده از آب مغناطیس می‌تواند به افزایش بهره‌وری آب در گیاهان زراعی کمک کند به‌طوری‌که تاثیر تیمار آب مغناطیس بر رشد گیاه کرفس (*Apium graveolens*) قابل توجه بود. این تیمار تاثیر معنی‌دار فقط بر یکی از گونه‌های نخود نداشت (Maheshwari and Grewal, 2009)

کیفیت علوفه

تأثیر پیش‌تیمار بذور بر تمام صفات کیفی علوفه غیر از درصد خاکستر معنی‌دار بود (جدول ۲). اثر تیمار بر پروتئین خام، فیبر محلول در شوینده اسیدی، کربوهیدرات قابل حل در آب و ماده خشک قابل هضم در سطح احتمال یک درصد و بر فیبر محلول در شوینده خنثی و فیبر خام در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد. در صفت پروتئین خام بیشترین درصد مربوط به پیش‌تیمار کود کبوتری با ۲۵/۴۳ درصد و کمترین درصد متعلق به شاهد با ۱۹/۰۱ بود. سایر پیش‌تیمارها از نظر آماری در یک سطح قرار داشتند. بیشترین درصد فیبر محلول در شوینده خنثی در شاهد با ۵۹/۷۴ و کمترین آن در پیش‌تیمار آب مغناطیس (۴۴/۸۴) و کود کبوتری (۴۵/۴۱) به‌دست آمد. بیشترین درصد فیبر محلول در شوینده اسیدی در شاهد (۴۶/۰۳) و کمترین آن در پیش‌تیمار کود کبوتری (۴۱/۰۱) و همیوپاتی (۴۱/۴۴) به‌دست آمد. در صفت کربوهیدرات قابل حل در آب بیش‌ترین درصد در پیش‌تیمار کود کبوتری (۱۱/۸۹)، سپس آب مغناطیس (۱۱/۵۴) و کمترین درصد آن در شاهد (۹/۸۷) به‌دست آمد. بیشترین درصد ماده خشک قابل هضم در پیش‌تیمار کود کبوتری (۴۳/۳۰) و آب مغناطیس (۵۰/۷۷) و کمترین آن در شاهد (۴۳/۳۰) حاصل شد (جدول ۳). درصد قابلیت هضم یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده کیفیت علوفه می‌باشد. میزان پروتئین خام موجود در علوفه نیز به‌طور معنی‌دار با هضم‌پذیری مرتبط می‌باشد. نیتروژن جزء عوامل تاثیرگذار بر صفات فوق می‌باشد. کودهای دامی و مرغی دارای مقادیر فراوانی از نیتروژن، فسفر و پتاسیم می‌باشند، که این باعث حصول حداکثر عملکرد می‌شود (Malakuti et al., 2004). کاربرد کودهای حاوی نیتروژن باعث تحریک تشکیل اسیدآمینه شده و میزان رشد ریشی، سطح برگ و میزان پروتئین بالا رفته و ذخیره کربوهیدرات‌ها افزایش می‌یابد. همچنین هضم‌پذیری علوفه رابطه مستقیمی با ویژگی‌های دیواره سلولی دارد. چون محتویات دیواره سلولی گیاهی را می‌توان تا صد درصد هضم‌پذیر دانست، حتی با زیاد شدن سن گیاه و یا رشد تغییر در هضم‌پذیری آن به‌وجود نمی‌آید، در صورتی‌که ساختار شیمیایی دیواره سلولی با رشد گیاه تغییر می‌نماید و با بالا رفتن سن گیاه محتویات فیبر کل گیاه افزایش یافته و در نتیجه از میزان هضم‌پذیری گیاه کاسته می‌شود (Arzani et al., 2006; Arzani et al., 2004)

جدول ۲ - تجزیه واریانس و میانگین مربعات صفات تاج خروس تحت اثر پیش‌تیمارهای بذری
Table 2- Analysis of variance of Amaranth seed priming treatment application

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی df	ارتفاع گیاه Plant height	تعداد برگ Leaf number	تعداد شاخه فرعی Su shrub	قطر ساقه Steam diameter	پروتئین خام Crud protein	فیبر محلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber	فیبر محلول در شوینده اسیدی Acid detergent fiber	کربوهیدرات قابل حل در آب Water soluble carbohydrate	ماده خشک قابل هضم Digestible dry matter	خاکستر Ash	فیبر خام Crud fiber
Replicati on	تکرار	2	702 ^{ns}	150 ^{ns}	184.72 ^{ns}	16.72 ^{ns}	0.176 ^{ns}	0.69 ^{ns}	8.15 ^{ns}	1.08 ^{ns}	1.621 ^{ns}	6.150 ^{ns}	3.04 ^{ns}
Treatme nt	تیمار	5	166 ^{ns}	9299 ^{**}	2224.73 [*]	16.32 ^{ns}	15.174 [*]	93.51 [*]	13.62 [*]	2.47 ^{**}	28.80 ^{**}	0.924 ^{ns}	9.13 [*]
Error	خطا	17	483	412	523.05	6.92	3.134	25.02	2.56	0.45	5.861	3.066	2.89
CV	ضریب تغییرات		13.96	6.34	13.43	10.27	8.07	10.10	3.73	6.24	5.03	14.55	6.98

**و* به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ و ۵٪ عدم وجود تفاوت معنی‌دار

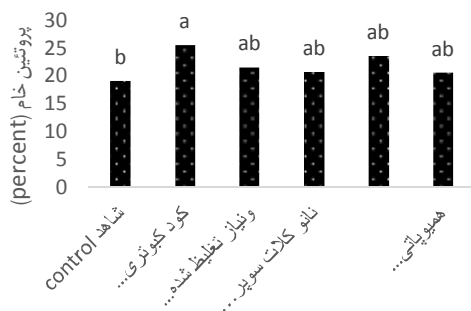
* and **: Significant at 5% and 1% probability level, respectively, and ns: Not significant

جدول ۳ - مقایسه میانگین صفات تاج خروس تحت اثر پیش تیمارهای بذری
Table 3-Mean comparison of Amaranth seed priming treatment application

پیش تیمار Treatment	تعداد برگ Leaf number (number in m ²)	تعداد شاخه Sub shrub (number in m ²)	تعداد شاخه Sub shrub (number in m ²)	پروتئین خام Crud protein (%)	فیبر محلول در شوینده خنثی Neutral detergent fiber (%)	فیبر شوینده Acid detergent fiber (%)	فیبر محلول در شوینده اسیدی Acid detergent fiber (%)	کربوهیدرات قابل حل در آب Water soluble carbohydrates (%)	ماده خشک قابل هضم Digestible dry matter (%)	فیبر خام Crude fiber (%)
شاهد Control	247.5d	135.0b	135.0b	19.01b	59.74a	46.03a	46.03a	9.87b	43.30b	26.67a
کود کبوتری Pigeon manure	362.3ab	190.0ab	190.0ab	25.43a	45.41b	40.90b	40.90b	11.89a	51.53a	21.70ab
ویناز تخلیط شده Condensed vanyaz	340.0bc	161.6ab	161.6ab	21.45ab	50.09ab	44.69ab	44.69ab	9.99b	46.02ab	24.81ab
نانو کلات سوپر میکرو Super micro nano chelate	300.0dc	145.0ab	145.0ab	20.69ab	46.25ab	42.91ab	42.91ab	10.04ab	49.33ab	25.63ab
آب مغناطیسی Magnetic Water	395.0a	203.3a	203.3a	23.48ab	44.84b	41.01b	41.01b	11.54ab	50.77a	24.68b
همیوپاتی 6x Homocopathy y 6x	275d	186.6ab	186.6ab	21.50ab	50.76ab	41.44b	41.44b	11.35ab	47.53ab	23.63ab

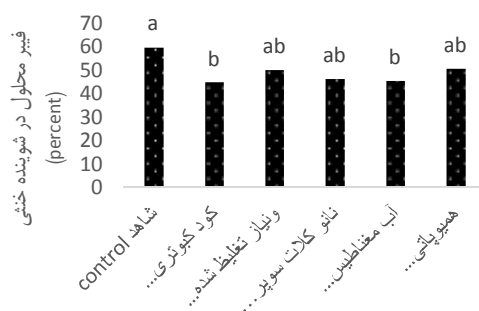
در هر ستون و عامل آزمایشی میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی‌دار آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.
Means in each column followed by the similar letters(s) are not significant different at 5% probability level, using Duncan's Test

مطلوب قرار دارد. بنابراین برای بهبود محصول تولیدی از لحاظ کمی و کیفی استفاده از بذر غنی شده با عناصر، علاوه بر جوانه‌زنی و رشد بهتر، باعث تولیدات محصول بیشتر و با کیفیت بالاتر می‌شود (Arzani et al., 2013). با توجه به نتایج به‌دست آمده در این بررسی، استفاده از پیش تیمارهای بذری آلی منجر به افزایش کمیت و کیفیت علوفه گیاه تاج خروس گردید. بنابراین تیمار کردن بذور قبل از کشت در مزرعه و با استفاده از کودهای آلی تولید شده در مزرعه، باعث صرفه‌جویی در هزینه مربوط به تهیه کود شده و از نظر اقتصادی میزان درآمد نسبت به هزینه صرف شده بیشتر بوده و برای کشاورز مقرون به صرفه می‌باشد.

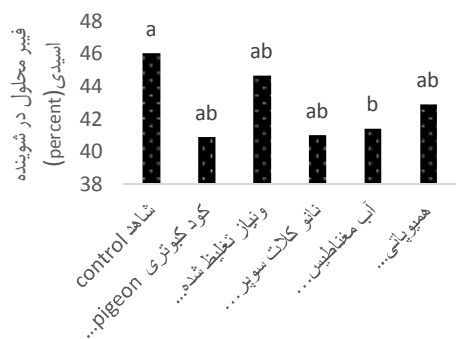


شکل ۲- تاثیر پیش تیمار بذری بر پروتئین خام براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد
Figure 2- Effect of seed priming on crude protein

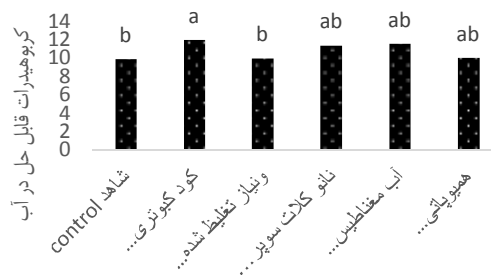
خاکستر، لیگنین، فیبر و سلولز جز عوامل کاهشنده کیفیت علوفه و پروتئین خام و ارزش کالری جز عوامل افزایش دهنده کیفیت علوفه معرفی شده‌اند (Unyal et al., 2005). افزایش درصد ماده خشک و درصد پروتئین باعث خوش‌خوراکی گیاه برای دام و افزایش عمل جذب می‌شود. در حالی که افزایش درصد فیبر باعث حجیم شدن علوفه و کاهش سهم مواد مغذی، قابلیت هضم و خوش‌خوراکی علوفه می‌شود. در نهایت افزایش الیاف خام باعث کاهش پروتئین و کاهش ارزش غذایی گیاهان می‌شود. با توجه به طبقه‌بندی گونه‌های مرتعی از لحاظ مقادیر شاخص‌های کیفیت علوفه (Arzani et al., 2013) گونه زراعی تاج خروس از نظر درصد پروتئین خام در درجه کیفی خیلی مطلوب و از نظر ماده خشک قابل هضم در درجه کیفی



شکل ۱- تاثیر پیش تیمار بذری بر فیبر محلول در شوینده خنثی براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد
Figure 1- Effect of seed priming on neutral detergent fiber



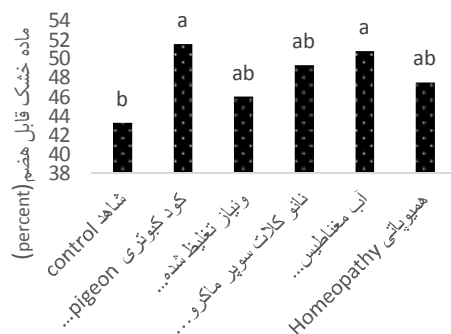
شکل ۴- تأثیر پیش تیمار بذری بر فیبر محلول در شوینده اسیدی براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد
Figure 4- Effect of seed priming on acid detergent fiber



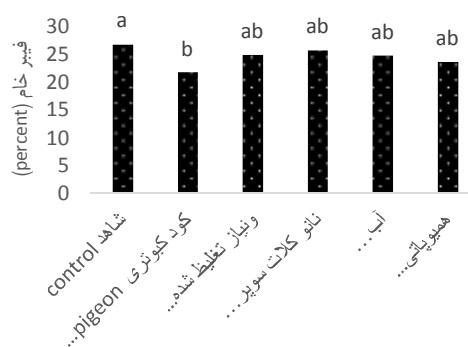
شکل ۳- تأثیر پیش تیمار بذری بر کربوهیدرات قابل حل در آب براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد
Figure 3- Effect of seed priming on water soluble carbohydrate

فیبر خام در شاهد با ۲۶/۶۷ درصد و کمترین آن در پیش تیمار آب مغناطیس با ۲۱/۷۰ درصد به‌دست آمد (جدول ۳).

پیش تیمار کبوتری بر صفت درصد خاکستر بیشترین اثر افزایشی را داشت اما این اثر از نظر آماری غیر معنی‌دار بود. بیشترین درصد



شکل ۶- تاثیر پیش تیمار بذری بر ماده خشک قابل هضم براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد
Figure 6-Effect of seed priming on crude fiber



شکل ۵- تاثیر پیش تیمار بذری بر فیبر خام علوفه براساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد
Figure 5-Effect of seed priming on digestible dry matter

References

- Aladadjijyan, A. 2007. The use of physical methods for plant growing stimulation in Bulgaria. Journal of Central European Agriculture 8: 369-380.
- Ansari Ardaly, S., Agha Alikhani, M., and Rozbahan, U. 2013. Effects of plant density and nitrogen rate on seed yield and forage quality of grain amaranth (*Amaranthus cruentus* L.). Msc Thesis, Tarbiat Modares University. (in Persian with English abstract).
- Arzani, H., Motamedi (Torkan), J., Jafari, M., Farahpoor, M and Zare Chahoki, M. A. 2013. Classification of forage quality index in highland rangelands of Taleghan. Iranian Journal of Range and Desert Research 20 (2): 250-271. (in Persian with English abstract).
- Arzani, H., Basiri, M., Khatibi, F. and Ghorbani, G. 2006. Nutritive Value of some Zeros Montatin rangeland species. Small Ruminant Research 40:139-148.
- Arzani, H., Kaboli, S.H., Nikkhah, A. and Jalili, A. 2004. An Introduction of most important of indices for Determination of Nutritive value of range plant. Iranian Journal Natural Resource 57 (2): 777-787. (in Persian with English abstract).
- Bonato, C. M., Proena, G. T, and Reis, B. 2009. Homeopathic drugs Arsenicum album and sulphur affect the growth and essential oil content in mint (*menthe arvensis* L.). Acta Scientiarum Agronomy. 31:101-105.
- Bonato, C. M. and Silva, P. S. 2003. Effect of the homeopathic solution sulfur on the growth and productivity of radish. Acta Scientiarum. Agronomy 25:259-263.
- Castro Palacio, J. C., Morejon, L. P., Velazquez Abud, L., and Govea, A. P. 2007. Stimulation of *Pinustropicalis* M. seeds by magnetically treated water. International Agrophysics 21: 173-177.
- Grewal, H., and Maheshwari, B, L. 2009. Magnetic treatment of irrigation water: Its effects on vegetable crop yield and water productivity. Agricultural Water Management. Volume 96. Issue 8: 1229-1236.
- Jafari, A. V., Connolly Frolich, A and Walsh, E. K. 2003. Estimation of quality in perennial ryegrass by near infrared spectroscopy. Irish Journal of Agricultural and Food Research 42: 293-299.
- Jian-lin, W. 2011. Effect of Magnetic Field and Magnetized Water on Germination of Super-sweet Corn Seeds. Journal of Anhui Agricultural Sciences 230036
- Kuchaki, A and Khajehoseini, M. 2004. New agriculture. Jahade-e-Daneshghahi Mashhad Press 704 Pp. (in Persian).
- Malakuti, M. J., Baybordi, S and Tabatabayi, J. 2004. Optimize use of fertilizer. Olum Keshavarzi Press. 338 Pp. (in Persian).
- Malakuti, M. J., Khugar, Z and Khademi, Z. 2004. New methods in nutrition (set of article) .Sana Press. Tehran. (in Persian).
- Maheshwari, B. L. and Grewal, H. S. 2009. Effect on vegetable crop yield and water productivity. Agriculture Water Management 96:1229-1236.
- Murugu, F. S., Chiduza, C., yamugafata, P. N., Clark, L. J., Whalley, W. R and Finch-Savage, W. 2004. Effects of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of maize in semi-arid Zimbabwe. Field Crops Research, Available online, 7 April.

17. Murugu, F. S., Nyamugafata, P., Chiduzo, C., Clark, L. J., and Whalley, W. R. 2003. Effects of seed priming, aggregate size and matric potential on emergence of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and maize (*Zea mays* L.). *Soil and Tillage Research* 74: 161-168.
18. Pinkerton, B. 1996. Forage quality. Clemson, SC: Crop and soil Environment Science department, collage of Agriculture, forest, and life science, Clemson University. 998 Pp.
19. Sajedi, N., Ardakani, M. R. 2008. Effect of Different levels of nitrogen, iron and zinc on physiological indices and forage yield of maize (*Zea mays* L.) in Markazi prov. *Journal of Iranian Field Crop Research*. 6 (1): 99-109. (in Persian with English abstract).
20. Samadyar, H., Shirmohamadi, K., Tagizad, F and Kadkhoda, Z. 2014. The Influence of electronic filter water (water magnets) on alkaloids hyoscine seeds and some morphological traits in two species of datura. *Quarterly Plant and Ecosystem* 10 (40): 58-72. (in Persian with English abstract).
21. Sharma, A and Sharma, J. J. 2004. Influence of organic and inorganic source of nutrient on tomato (*Lycopersicon esculentum*) under high hill dry temperature condition. *Indian Journal of Agriculture Science* 74:465-467.
22. Sleugh, B. B., Moore, K. J., Brummer, E. C., Knapp, A. D., Russeland, J., and Gibson, L. 2001. Forage value of various amaranth species at different harvest dates. *Crop Sciences* 41: 466-472.
23. Unyal, S. K., Awasthil, A., and Rawat, G. S. 2005. Biomass availability and forage quality of eurotia ceratoides may in the rangelands of changthang, eastern jadhakh. *Current Science* 89:201-207.



Study of Morphological Characteristics and Forage Quality of *Amaranthus hypochondriacus* L. under some Seed Priming

S. Maleki khezerlu^{1*} - M. Tajbakhsh²

Received: 19-08-2015

Accepted: 06-04-2016

Introduction

Amaranthus (*Amaranthus hypochondriacus* L.) is a broad-leaved plant that was considered as new plant in many world countries such as Iran. Studies have showed that nutritional quality of amaranthus are higher than cereals and forage crops. Using treatments before planting will result in high germination rate, fast and appropriate establishment, and play important role on agronomic yield of crops. Study of seed organic pretreatment for morphological characteristics and quality according to forage desirable quality of amaranthus, as new plant in Iran, production deficit and forage qualitative reducing in this country on recent years, can be positive step to introduce this plant as forage security source.

Materials and Methods

To study the means of morphological characteristics and forage quality of amaranthus under seed pretreatment, a trial was arranged as randomized completely block design with six treatments and three replications in research field of agricultural college of Urmia university. Treatments were including seed priming of pigeon manure (10%), concentrated vaniase (68.39%) (three in thousand) super macro plus nano chelate fertilizer (three in thousand), magnet water, Homeopathy 12x and control. The seeds were soaked in the listed treatments for 8 hours, therefore those were brought to the initial moisture content for 24 hours at 25 °C and transferred to field for planting. Ground preparation was concluded in the beginning of June as furrow-ridge. Seed were placed in 1-2 cm soil depth. Evaluated traits in current study were including plant height, secondary bough number, stem diagonal and forage quality. Harvest was at flowering stage in one square meter of each experimental unit. Samples were dried and milled. Therefore, near-infrared spectroscopy (NIR) technology was used for forage quality measurement.

Results and Discussion

Results of analysis variance indicated that treatment effects on plant height and diagonal stem were not significant, but was significant for leaf number and secondary bough number. Using priming led to plant height and stem diagonal increasing, but were statistically not significant. The highest leaf number was related to magnetic water pretreatment (395 leaves in square meter), then pigeon manure (362.3 leaves in square meter). The highest secondary bough was related to magnet water pretreatment. After primed seed establishment in soil, the seeds were germinated more monotonous, faster and better than no-treatment. Actually, plants derived from primed seeds were developed root systems on the shortest time as compared with seeds without pretreatment because of desirable suction of nutrition material and water, and ecological and biological sections production. Treatment effect was significant for all traits except to ash percent. The most crude protein percent and soluble carbohydrate and digestibility dry matter was related to pretreatment of pigeon manure respectively 25.4%, 11.8% and 51.5%. The highest percentage of soluble fiber on neutral detergents and soluble fiber on acidic detergent, and crude fiber were obtained for control respectively by 59.7%, 43/03% and 26/6%. Crude protein value of forage was significantly related to digestibility percent that is one of the most important factors determining forage quality. Increasing crude fiber will result in reduction of protein and nutrition value of crops. *Amaranthus* was placed on desirable qualitative degree for crude protein percentage and digestibility according to grass species categories for indicators values of forage quality.

Conclusions

According to forage desirable quality of amaranthus, as new plant in Iran, production deficit and forage qualitative reducing in Iran, seed enrichment with desired elements led to better germination and growth, high production and quality of crop. According to obtained results in current study, using organic seed pretreatment

1- Ph.D. Student of Agronomy, Urmia University, Urmia, Iran

2- Professor of Agronomy, Urmia University, Urmia, Iran

(* - Corresponding Author Email: s.maleki_kh@yahoo.com)

led to qualitative and quantitative enhancement of amaranthus forage. Therefore, seeds treatment before planting using organic fertilizers produced in the field will lead to fertilizer preparation related the cost saving, and income value will be economically more than the cost and cost-effective for farmers.

Keywords: Amaranthus, Magnetic water, Pigeon manure, Primin