دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال یازدهم، شماره سی و نهم، ۱۳۹۸

تاثیر سطح‌های نیتروژن و فاصله‌های آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد تاج خروس علوفه‌ای (*Amarantus hypochonriacus*) در منطقه ساعتلوی ارومیه

ناصر جعفرزاده[۱]، نوشین نظام آبادی[۲]

دریافت: ۹۶/۵/۱۱ پذیرش: ۹۶/۱۰/۱۹

چکیده

با توجه به نقش تاج خروس علوفه‌ای به عنوان یک ماده غذایی با ارزش و پتانسیل بالا و همچنین محدودیت منابع آب در منطقه ارومیه، آزمایشی به منظور بررسی تاثیر فاصله‌های گوناگون آبیاری و سطح‌های نیتروژن بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی و عملکرد تاج خروس علوفه‌ای (رقم سیم)، در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی در سال ۱۳۹۵ انجام شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی به سه فاصله آبیاری (۷، ۱۱ و ۱۵ روز) و کرت‌های فرعی به کود نیتروژن با چهار سطح {صفر (شاهد)،۳۰، ٦۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به صورت اوره} اختصاص یافت. نتایج نشان داد که هم فاصله‌های آبیاری و سطح‌های نیتروژن بر صفات ارتفاع بوته، تعداد برگ، وزن برگ، وزن ساقه و عملکرد علوفه تاثیر معنی‌داری داشتند. افزایش فاصله آبیاری از ۱۱ به ۱۵ روز باعث کاهش ۲۵ درصدی عملکرد علوفه گردید. همچنین با کاربرد ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار ارتفاع بوته ۲٦ درصد، تعداد برگ ۱۳ درصد، وزن برگ ۱۵ درصد، وزن ساقه ۲۵ درصد و نهایتا عملکرد علوفه ۳۸ درصد نسبت به شاهد افزایش نشان داد. بنابراین ، فاصله آبیاری ۱۱ روزه و کاربرد ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در شرایط ارومیه در افزایش عملکرد تاج خروس علوفه‌ای قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع بوته، وزن ساقه، عملکرد علوفه

جعفرزاده، ن. و ن. نظام آبادی. ۱۳۹۸. تاثیر سطح‌های نیتروژن و فاصله‌های آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد تاج خروس علوفه‌ای(*Amarantus hypochonriacus*) در منطقه ساعتلوی ارومیه. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۹: ۲۱٦-۲۱۰.

۱- ناصر جعفرزاده- استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران- مسئول مکاتبات. jafarzadeh.naser@gmail.com

۲- نوشین نظام آبادی- استادیار موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

مقدمه

گیاهان علوفه‌ای از مهم‌ترین منابع تغذیه دام و طیور هستند و آن‌ها با تغذیه از این گیاهان در تامین پروتئین و مواد غذایی موثر بر تغذیه و سلامت انسان نقش مهمی دارند. با توجه به اینکه ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان واقع شده است و میزان ریزش‌های آسمانی درطی فصل رشد و نمو پایین می-باشد، بنابراین تولید محصولات زراعی در مناطق گوناگون ایران وابسته به آبیاری است. بحران آب در کشور و استان آذربایجان غربی لزوم جایگزینی گیاهان کم مصرف و پربازده را بیش از پیش مطرح می‌نماید. لایق حقیقی و همکاران (۱۳۹۰) با توجه به کمبود منابع آب در کشور استفاده از گیاهان با نیاز آبی کمتر نظیر تاج خروس اصلاح شده را پیشنهاد می‌کنند. گیاه تاج خروس علوفه‌ای (*Amaranthus hypochonriacus* L.) از خانواده Amaranthaceae که اخیرا به عنوان گیاه جدید زراعی مطرح شده است در واقع یک گیاه دانه‌ای است. در آمریکا بیش از ٤٠ نوع فرآورده غذایی از تاج خروس تولید و مصرف می‌کنند، تاج خروس به عنوان یک گیاه غیر بقولاتی دارای ١٤ الی ١٦ درصد پروتئین در دانه است (مهرانی و مقدم، ۱۳۹۳). میانگین لیگنین تاج خروس علوفه‌ای ۳/۵ درصد و میانگین گوارش پذیری ماده خشک ۷۱/۳ درصد گزارش شده است (اسلوق و همکاران، ۲۰۰۱). همچنین پروتئین بالا، سلولز پایین و گوارش پذیری بخش‌های رویشی این گیاه از ویژگی‌های کیفی مطلوب این گیاه می‌باشد (هندرسون، ۲۰۰۰). تاج خروس مقادیر قابل توجهی کلسیم، آهن ، روی و ویتامین‌های C و A دارد که با دیگر دانه‌های غلات قابل مقایسه است (آکیگان و همکاران، ٢٠١٤) و بهترین توصیه جهت عملکرد بیشتر و کیفیت بالاتر این علوفه نسبت به ذرت (*Zea mays*) و سورگوم (*Sorghum bicolor*) در استان فارس می‌باشد (مشاور و همکاران، ۱۳۹۵).

از نظر گیاه‌شناسی تاج خروس علوفه‌ای از شبه غلات محسوب شده که دارای برگ‌های پهن، ریشه عمیق و واجد ساقه اصلی و به عنوان یک گیاه روز کوتاه تلقی می‌شود. ریشه تاج خروس از نوع راست و ارتفاع ساقه بسته به گونه می‌تواند بین ۹۰ تا ۲۸۰ سانتی‌متر باشد (مالکی خضرلو و تاج بخش، ١٣٩٦). تاج خروس گیاهی یک ساله، تابستانه و مسیر فتوسنتزی آن از نوع چهار کربنه است (توآدر و رومان، ۲۰۰۹). نتایج بررسی دیگری نشان داد کشت تاج خروس علوفه‌ای در تبریز مزیت‌های نسبی داشته و توجه به تاریخ کشت اهمیت زیادی دارد (یارنیا، ۲۰۱۰). بررسی دیگر در منطقه کرج نشان می‌دهد بیشترین ارتفاع بوته، عملکرد ساقه و ماده خشک کل تاج خروس علوفه‌ای در رقم سیم ملاحظه شد (لایق حقیقی و همکاران، ۱۳۹۰).

مدیریت نهاده‌های مصرفی مانند آب و عناصر غذایی بویژه نیتروژن در مزرعه از اهمیت زیادی برخوردار است و ارزیابی واکنش گیاه زراعی در شناخت بهتر اثرات برهمکنش بین آنها و انتخاب روش مدیریتی مناسب برای افزایش عملکرد مفید خواهد بود (بلک شاو، ٢٠٠٤). پژوهشگران در چین گزارش کرده‌اند که نیاز آبی برای رشد تاج خروس دانه‌ای ٤٢ تا ٤٧ درصد گندم (*Triticum aestivum*)، ٥١ تا ٦٢ درصد ذرت (*Z. mays*) و ۷۹ درصد پنبه (*Gossypium herbaceum*) است (هندرسون و جانسون، ۲۰۰۲). بررسی‌های حاجی محمد امینی و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد بیشترین درصد پروتئین خام در ارتفاع دو متری در دور آبیاری ۱۱ روز یکبار بدست آمد.

اطلاعات مربوط به نیاز غذایی تاج خروس کم و محدود است. نتایج بررسی‌های اولانیی و همکاران (۲۰۰۸) در نیجریه نشان داد برای افزایش ارتفاع بوته، تعداد برگ و عملکرد ماده خشک برگ و ساقه و همچنین تولید بهینه تاج خروس دانه‌ای و علوفه‌ای بترتیب مصرف ٤٥ و ٦٠ کیلوگرم نیتروژن ضرورت دارد. نیازهای کودی به صورت معنی‌دار بسته به نوع خاک، محصول پیشین و سابقه کودی زمین متفاوت خواهد بود. مقادیر بالای نیتروژن در مناطق با بارندگی بالا و یا مزرعه‌های تحت مدیریت آبی بکار می‌رود. ارتفاع تاج خروس به مقدار زیادی تحت تاثیر گونه و محیط است. در مونتانا ارتفاع یک رقم می-تواند از ۹۱ تا ٢٧٤ سانتی متر متغیر باشد. قطر ساقه نیز از ۲/۵ تا ۱۵ سانتی متر بسته به تراکم بوته و رطوبت قابل دسترس خاک متغیر است و علاوه بر آن خوشه‌ها هم از نظر ارتفاع ۱۳ تا ٦١ سانتی‌متر است (مهرانی و مقدم، ۱۳۹۳).

با توجه به جدید بودن گیاه زراعی تاج خروس علوفه‌ای در منطقه ارومیه، آزمایشی به منظور بررسی تاثیر فاصله‌های آبیاری و میزان کود نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد تاج خروس علوفه‌ای در شرایط ارومیه انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات کودپذیری و آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد تاج خروس علوفه‌ای، آزمایشی طی سال زراعی ٩٥-١٣٩٤ در ایستگاه تحقیقاتی ساعتلوی ارومیه (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی آذربایجان غربی) انجام گرفت. محل اجرای پژوهش در شمال غربی ارومیه (با مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ٤٤ دقیقه عرض شمالی و ٤٥ درجه و ١٠ دقیقه طول شرقی و

ارتفاع ۱۳۳۸ متر) بود. پیش از اجرای آزمایش نمونه مرکب از ۱۰ نقطه تصادفی خاک زمین آزمایشی تهیه شد. خلاصه ویژگی-های فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. خاک محل آزمایش از رده Inceptisols ، زیر گروه Tydic Haploxerepts و فامیل Fine Mesic Loamy, Mixed, Active, بود.

جدول ۱ - نتایج آزمون خاک محل انجام آزمایش در ایستگاه ارومیه (ساعتلو).

عمق نمونه برداری (cm)	EC (dS/m)	pH	رس %	سیلت %	شن %	بافت خاک	کربن آلی %	نیتروژن قابل جذب (mg/kg)	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)
۰ -۳۰	۰/۸۵	۸	۳۳	۵۵	۱۲	لوم رسی	۱/۰۳	۰/۱	۱٤	۳۹۰

این آزمایش به صورت کرت‌های یکبار خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه فاکتور فاصله‌های آبیاری (۷، ۱۱ و ۱۵ روز) (فلاح مهر آبادی و همکاران، ۱۳۹٤؛ مشاور و همکاران،۲۰۱٦) به عنوان فاکتور اصلی و چهار سطح کود نیتروژن (۰، ۳۰ ، ٦۰ و ۹۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار) (فلاح مهر آبادی و همکاران، ۱۳۹٤) به عنوان فاکتور فرعی در سه تکرار انجام شد. هر کرت آزمایشی شامل شش ردیف کشت به طول سه متر با فاصله ٦۰ سانتی‌متر بود. عملیات آماده‌سازی زمین در بهار شامل اجرای شخم سطحی، دیسک، تسطیح، خط-کشی و تهیه خطوط کشت بود. کود نیتروژن مصرفی از منبع اوره ۳۰ درصد در زمان کشت و بقیه در مرحله ۱۰-۸ برگی به کاررفت. بذر موردنیاز توسط شرکت پنجه طلائی (تهران) تامین گردید و وارداتی بود. بذر تاج خروس علوفه‌ای رقم سیم به صورت همزمان برای تمامی تیمارها در عمق حدود یک تا یک و نیم سانتی‌متری و با استفاده از بذرکار شرکت پنجه طلائی بر روی پشته‌ها کشت شد. تاریخ کشت هفته آخر خرداد ۱۳۹۵ بود (لایق حقیقی و همکاران، ۱۳۹۰؛ فلاح مهر آبادی و همکاران، ۱۳۹٤). تراکم کشت ۱۲بوته در مترمربع (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵؛ مالکی خضرلو و تاج بخش، ۱۳۹٦ و بر اساس توصیه شرکت پنجه طلایی) در نظر گرفته شد. کلیه عملیات داشت مربوط به هر یک از واحدهای آزمایشی به صورت معمول و همزمان و همچنین وجین علف‌های هرز به روش مکانیکی (وجین دستی) طی سه نوبت انجام گرفت. زمان شروع اعمال تیمارهای آبیاری پس از استقرار کامل گیاهچه صورت گرفت و پیش از این مرحله دو نوبت آبیاری برای تمامی تیمارها در نظر گرفته شد. فاصله آبیاری به نحوی تعیین شد که بخشی از رطوبت بین ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی در خاک باقی باشد تا منجر به بروز تنش در گیاه نگردد و بر رشد کمی وکیفی آن اثر نامطلوب نگذارد. برداشت در مرحله گلدهی به منظور تعیین عملکرد علوفه از هر کرت دو مترمربع برداشت و به آزمایشگاه منتقل گردید. در آزمایشگاه بعد از تفکیک اندام‌های گوناگون بوته، در دستگاه آون در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد و تا زمان ثابت شدن وزن نمونه‌ها انجام گرفت. جهت اندازه‌گیری صفات ارتفاع، تعداد برگ، وزن برگ و عملکرد علوفه تاج خروس ۱٦ بوته در روی هر یک از سه ردیف میانی برداشت و در کلیه تیمارها اندازه‌گیری شد.

محاسبات آماری داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS (Ver 9.2) تجزیه و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون دانکن تعیین شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) حاصل از داده‌ها نشان داد بین تیمارهای فاصله آبیاری و سطوح کود نیتروژن از نظر ارتفاع بوته، تعداد برگ، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه تاج خروس و عملکرد علوفه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. برهمکنش آبیاری و کود نیتروژن بین صفات فوق معنی-دار نشد (جدول ۲).

ارتفاع بوته، تعداد برگ، وزن برگ، وزن ساقه و عملکرد علوفه تاج خروس با افزایش فاصله آبیاری کاهش یافت. بیشترین ارتفاع بوته (۱۷۸ سانتی‌متر) در فاصله آبیاری ۷ روز و کمترین مقدار آن (۱٤٤سانتی‌متر) در فاصله آبیاری ۱۵ روز این گیاه به دست آمد که بین آن ها اختلاف ۲٤ درصدی ملاحظه شد، اما تفاوت معنی‌داری بین فاصله آبیاری ۷ و ۱۱ روز ملاحظه نشد (جدول ۳). کاهش آب با کاهش انعطاف پذیری دیواره سلول‌های ساقه، مانعی برای طویل شدن ساقه بشمار می‌رود (قربانلی و همکاران، ۱۳۸۵). به طور کلی دسترسی به آب موجب افزایش دسترسی به عنصرهای غذایی، بهبود ریشه‌زایی و در نهایت افزایش شمار گره و میان گره می‌شود (باریک و

گوسوامی، ۲۰۰۳). این روند در تعداد برگ، وزن خشک برگ نیز وجود داشت. بیشترین وزن خشک ساقه (۱۷۰گرم در مترمربع) در فاصله آبیاری هفت روز مشاهده شد که با فاصله‌های آبیاری ۱۱ و ۱۵ روز تفاوت معنی‌داری داشت. بالاترین عملکرد علوفه (٤/۹ تن در هکتار) در فاصله آبیاری ۷ روزه به دست آمد که تفاوت معنی‌داری با آبیاری ۱۱ روز نداشت در عین حال با فاصله آبیاری ۱۵ روز تفاوت ۳٦ درصدی داشت. کمبود آب مانع از آن می‌شود که وزن زیستی گیاه به حداکثر خود برسد که این کاهش می‌تواند به دلیل اثر تنش آبی بر فتوسنتز باشد (مجیدیان و همکاران، ۱۳۸۷). افزایش فاصله آبیاری از ۱۱ به ۱۵ روز باعث کاهش ۲۵ درصدی عملکرد علوفه تاج خروس گردید (جدول ۳). لذا در فاصله آبیاری ۱۱ روز می‌توان به حداکثر عملکرد در این منطقه دست یافت. بررسی‌های کوچکی و همکاران (۱۳۸۵) نشان داد که با افزایش فواصل آبیاری، ارتفاع، وزن خشک ساقه، و عملکرد دانه رازیانه (*Foenicum vulgare*) روند کاهشی داشت که با نتایج این بررسی همخوانی دارد.

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) ارتفاع برگ، تعداد برگ، وزن برگ، وزن ساقه و عملکرد علوفه تاج خروس تحت تاثیر فاصله‌های آبیاری و سطح‌های نیتروژن

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد برگ	وزن خشک برگ	وزن خشک ساقه	عملکرد علوفه
تکرار	۲	۸۱۸۳	٥۱۸٦	٦۹۳۹	٥۲۸۳	۱/٥٤
آبیاری	۲	۳۹٥۰**	۱٦۲۰**	۷۹۲۱**	۳۳۷۰**	٦/٤۱**
خطای اصلی	٤	۳۲۳	۱٥٤	۳۸۸	۱٥٦	۰/۰۲
کود نیتروژن	۳	۳٤۱٥**	۱۲۲٦**	۲٦۲۹**	٥۲۸۰**	۰/۹۸**
برهمکنش	٦	۳۸ ^{ns}	۸۲ ^{ns}	۲۲۷ ^{ns}	۱۷٤ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}
خطای فرعی	۱۸	۲۳۱	۱۸۹	۱٦۰	۲۲٤	۰/۰٤
ضریب تغییرات		۹/۲۱	۹/۲	۷/۲	۹/۸	۱٤/٤

** و ^{ns} به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱ درصد و معنی دار نیست

جدول ۳- تاثیر فاصله‌های آبیاری بر ارتفاع بوته، تعداد، وزن برگ، وزن خشک ساقه و عملکرد علوفه تاج خروس

(فاصله های آبیاری(روز)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد برگ (در مترمربع)	وزن خشک برگ (گرم در مترمربع)	وزن خشک ساقه (گرم در مترمربع)	عملکرد علوفه (تن در هکتار)
۷	۱۷۸^{a}	۱٥۸^{a}	۱۹٦^{a}	۱۷۰^{a}	٤/۹^{b}
۱۱	۱۷۲^{a}	۱٥٥^{a}	۱۸۲^{a}	۱٤۸^{b}	٤/۸ ^{b}
۱٥	۱٤٤^{b}	۱۳۷^{b}	۱٤٦^{b}	۱۳۷^{b}	۳/٦ ^{a}

اعدادی که در هر ستون دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند (دانکن ٥٪)

جدول ٤- تاثیر سطح‌های نیتروژن بر ارتفاع بوته، تعداد و وزن برگ و وزن خشک ساقه تاج خروس.

سطوح نیتروژن	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد برگ (در مترمربع)	وزن خشک برگ (گرم در مترمربع)	وزن خشک ساقه (گرم در مترمربع)	عملکرد علوفه (تن در هکتار)
۹۰	۱۷٦^{a}	۱٦۰^{a}	۱۸۹^{a}	۱۷٤^{a}	٤/۸ ^{a}
٦۰	۱۷٥^{a}	۱٥٦^{ab}	۱۸٥^{ab}	۱٦٥^{ab}	٤/۷ ^{a}
۳۰	۱۷۲^{a}	۱٥۰^{ab}	۱۷٤^{ab}	۱٤۹^{b}	٤/٥ ^{b}
۰	۱۳٦^{b}	۱۳۳^{b}	۱٥۱^{b}	۱۱۹^{c}	۳/٤ ^{c}

اعدادی که در هر ستون دارای یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند (دانکن ٥٪)

با افزایش سطح نیتروژن ارتفاع بوته ۲٦ درصد، تعداد برگ ۱۳ درصد، وزن برگ ۱۵ درصد، وزن ساقه ۲۵ درصد و نهایتا عملکرد علوفه تاج خروس ۳۸ درصد نسبت به شاهد (بدون کاربرد کود نیتروژنه) افزایش نشان داد (جدول ٤). نیتروژن در تغذیه گیاهان علوفه‌ای از اهمیت بیشتری برخوردار است و بواسطه غنی بودن پروتئین و نیز اجتناب از سمیت نیتراتی در علوفه تعیین حد بهینه آن حائز اهمیت می‌باشد (انصاری اردلی و آقاعلیخانی، ۱۳۹٤). زمانی که گیاه با کمبود نیتروژن مواجه است وزن برگ و ساقه کاهش یافت که می‌تواند به خاطر کاهش فتوسنتز خالص و یا کافی نبودن گسترش سلولی باشد. افزایش ارتفاع بوته‌های تاج خروس با افزایش کود نیتروژن هماهنگ است چرا که افزایش حجم باعث افزایش جذب مواد بیشتر و در نهایت فتوسنتز بیشتر می‌شود. بنابراین تأثیر اصلی نیتروژن بر فتوسنتز از طریق افزایش دریافت نور صورت می‌گیرد (مجیدیان و همکاران، ۱۳۸۷).

سطح‌های گوناگون نیتروژن با تاثیر ماده خشک گیاه، عامل مهمی برای دستیابی به حداکثر علوفه در این گیاه بشمار می‌رود. اندرسون، ۱۹۸٤ نشان داد که مصرف ۵۰ تا ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن با در نظر گرفتن محل، فصل، میزان بذر و نوع رقم تولید علوفه سبز را در تاج خروس ۵۹ درصد افزایش داد. کمبود نیتروژن به علت کاهش اندازه و دوام سطح برگ، باعث کاهش میزان نور دریافتی، کارآیی استفاده از نور و فتوسنتز گیاه زراعی شده و به موازات آن عملکرد علوفه ذرت کاهش می‌یابد (لک و همکاران، ۱۳۸٦). نتایج این بررسی نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد بین کودهای مورد استفاده در سطوح ٦۰ و ۹۰ کیلو گرم نیتروژن خالص در هکتار وجود نداشت، لذا کاربرد ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در شرایط این منطقه قابل توصیه است. نتیجه بررسی‌های کودی برای انواع تاج خروس دانه‌ای و علوفه‌ای در مناطق مختلف آمریکا کاملا متفاوت بوده است (مهرانی و مقدم، ۱۳۹۳). در پژوهشی بیشترین ارتفاع بوته، تعداد برگ و عملکرد دانه تاج خروس از بکارگیری ٦۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بدست آمد (اولانئی و همکاران، ۲۰۰۸) که با نتایج این آزمایش هماهنگی داشت. مقدار نیتروژن بر توزیع مواد فتوسنتزی موثر است و مراحل فنولوژیکی در اثر کمبود نیتروژن به تاخیر می‌افتد، در حالی که با افزایش مصرف نیتروژن ماده خشک افزایش می‌یابد. این امر می‌تواند به دلیل تاثیر زیاد نیتروژن بر گسترش سطح برگ و تداوم بهتر آن باشد (گارسید، ۲۰۰٤). از طرف دیگر طبق بررسی‌های انصاری اردلی و آقاعلیخانی (۱۳۹٤) که دریافتند بیشترین عملکرد علوفه تاج خروس (۸۷۷٦ کیلوگرم در هکتار) در شرایط ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن و تراکم ۱٤ بوته در مترمربع حاصل شده که با نتایج این پژوهش مطابقت ندارد. چنین به نظر می‌رسد نیازهای کودی بطور معنی‌دار بسته به نوع خاک، محصول قبلی و سابقه کودی زمین متفاوت خواهد بود. همچنین نتایج گزارشی دیگر نشان می‌دهد ۲۲۵ کیلوگرم کود اوره در هکتار ارتفاع (۱٦۲ سانتی‌متر)، عملکرد برگ (۲۲٤۵ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد ساقه (۳۷۷۵ کیلوگرم در هکتار) و ماده خشک کل تاج خروس (۱۱۵۲۰ کیلوگرم در هکتار) نسبت به سایر تیمارها بیشتر بود (امیر رضایی و همکاران، ۱۳۹۰)، که با نتایج این پژوهش تناقض دارد. البته این تناقض ممکن است ناشی از نوع رقم، شرایط آب و هوایی، محل کشت، و نیز نوع کشت باشد. نتایج این پژوهش نشان داد که توسعه و کشت این گیاه در شرایط آب و هوایی ارومیه امکان پذیر بوده، ولی نیازمند پژوهش بیشتر روی عوامل به زراعی بویژه تراکم بوته، تاریخ، ردیف‌های کشت و تغذیه تاج خروس است.

نتیجه‌گیری

بحران آب و کم‌آبی در کشور لزوم جایگزینی گیاهان کم‌مصرف، پر بازده‌ای و با پتانسیل بالا مثل تاج‌خروس علوفه‌ای را با سایر گیاهان علوفه‌ای رایج در کشور، نمایان می‌کند. در این میان به نظر می‌رسد تاج خروس در مناطقی که کشاورزان امکانات محدودی دارند، بویژه در مناطق با کمبود بارندگی، مصارف ویژه‌ای داشته باشد از این رو با توجه به فاصله آبیاری ۱۱ روز و کاربرد ٦۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب و کود نیتروژنه و همچنین لزوم رعایت مسائل زیست محیطی می‌توان گامی مثبت در جهت تامین علوفه‌ای با کیفیت مطلوب در منطقه ارومیه به عمل آورد.

منابع

انصاری اردلی، س. و م. آقاعلیخانی. ۱۳۹٤. اثر تراکم بوته و مقدار کود نیتروژن بر عملکرد و کیفیت علوفه تاج خروس زراعی (*Amaranthus hypochondriacus* L.). مجله علوم زراعی ایران. ۱٤ (۱): ٤۵-۳۵.

حاجی محمد امینی، س.، ح. مدنی و س. چاوشی. ۱۳۹۱. اثر تاریخ کاشت و دور آبیاری بر عملکرد تاج خروس علوفه‌ای در ملایر. اولین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم. صفحه ۱۲.

فلاح مهر آبادی، م.، م. آقاعلیخانی و ع. مختصی بیدگلی. ۱۳۹٤. تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد علوفه تاج خروس زراعی (*Amaranthus hypochondriacus* L.) دومین کنفرانس ملی کشاورزی و توسعه. صفحه ۷.

قربانلی، م. ش. هاشمی‌مقدم و ا. فلاح. ۱۳۸۵. بررسی اثرمتقابل آبیاری و نیتروژن بر برخی از صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه برنج (*Oryza sativa*). مجله علوم کشاورزی. ۲: ٤۲۸-٤۱۵.

کوچکی، ع.، م. نصیری محلاتی و ا. عزیزی. ۱۳۸۵. اثر فواصل مختلف آبیاری و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد دو توده بومی رازیانه. مجله پژوهش‌های زراعی ابران. ۱(٤): ۱٤۰-۱۳۱.

لایق حقیقی، م.، س. ع. ولدآبادی، م. ح. لباسچی، ب. عباس‌زاده و ا. امیررضایی. ۱۳۹۰. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد دو واریته تاج خروس دارویی- علوفه ای- زراعی وارداتی. همایش ملی دستاوردهای نوین در زراعت. باشگاه پژوهشگران جوان. دانشگاه آزاد واحد شهر قدس.۱٦ صفحه.

لک، ش.، ا. نادری، ع. ا. سیادت، ا. آینه‌بند، ق. نورمحمدی و ه. موسوی.۱۳۸٦. تأثیر سطوح مختلف آبیاری، نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد، اجزای عملکرد و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذرت دانه‌ای در شرایط آب و هوایی خوزستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی.٤۲: ۱٤-۱.

مالکی خضرلو، س.، و م.، تاج‌بخش. ۱۳۹٦. بررسی خصوصیات مورفولوژیکی و کیفیت علوفه‌ای تاج خروس زراعی(*Amaranthus hypochondriacus* L.) تحت اثر برخی پیش تیمارهای بذری. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۵ (۱): ۱۱۲-۱۰۳.

مجیدیان، م.، ا. قلاوند، ن. ع. کریمیان و ع. ا. کامگار حقیقی. ۱۳۸۷. تأثیر مقادیر مختلف نیتروژن، کود دامی و آب آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۱(۲): ۸۵-٦۷.

مشاور، ا.، ی. امام، ح. مدنی، ق. نورمحمدی، و ح. حیدری شریف‌آبادی. ۱۳۹۵. مقایسه عملکرد و برخی ویژگی‌های کیفی علوفه ذرت، سورگوم و تاج خروس علوفه‌ای در تراکم و تاریخ کاشت‌های مختلف در استان فارس. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۱۰(۱): ۱۲۰-۱۰۳.

مهرانی،ا. و ع. مقدم. ۱۳۹۳. گیاه تاج خروس (*Amaranthus* spp.). انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، وزارت جهاد کشاورزی. ۱۸ صفحه.

Achigan, E.G., O.E.D. Sogbohossou, and P. Maundu. 2014. Current knowledge on *Amaranthus* spp. Euphytica. 197 (3): 303-317.

Anderson, A. 1984. Field Crops Research, ICARPA. Aleppo, Syria. 255 Pp.

Barik, A., and A. Goswami. 2003. Efficacy of biofertilizers with nitrogen levels on growth, productivity and economics in wheat (*Triticum aestivum* L.). Indian J. Agron. 48 (2):100-102.

Blackshaw, R.E., L.J. Molnar, and H. H. Janzen. 2004. Nitrogen fertilizer timing andapplication method affect weed growth and competition with spring wheat. Weed Sci. 52:614-622.

Garisid, A. 2004. Sowing time effects on the development, yield and oil of flaxseed in semi arid tropical. Aus. J. Produ. Agri. 23:607-612.

Johnson, B., and T. Henderson. 2002 . Water use patterns of grain amaranth in the Northern Great Plains. Agron. J. 94 :1437-1443.

Moshaver, E., Y. Emam, H. Madani, G. Nourmohamadi, and H. Heidari-Sharifabad. 2015. Comparison of qualitative and quantitative performance of forage crops Maize, Sorghum and Amaranth as affected by planting density and date. Trends in Life Sci. 4 (4): 97-105.

Sleugh, B.B., K.J. Moore., E.C. Brummer., A.D. Knapp., J. Russell., and L. Gibson. 2001. Forage nutritive value of various amaranth species at different harvest dates. Crop Sci. 41: 466-472.

Toader, M., and G.V. Roman. 2009. Experimental results regarding morohological, biological an yield quality of *Amaranthus hypochondriacus* L. speces under the central part of Romanian plain conditions. Res. J. Agri. Sci. 41(1): 54-57.

Yarnia, M. 2010. Sowing dates and density evaluation of *Amaranthus* (Cv. Koniz) as a new crop. Adv. Environ. Biol. 4 (1): 41-46.

Effect of nitrogen rates and irrigation intervals on yield and yield components of amaranth (*Amaranthus hypochonriacus*) in Saatlou region of Urmia

N. Jafarzadeh[1], N. Nezam Abadi[2]

Received: 2017-8-2 Accepted: 2018-1-9

Abstract

Considering the important role of amaranth as a precious nutrition source with high potential and restrictions of regional water resources , this experiment was conducted with the aim of studying the effects of different irrigation intervals and nitrogen levels on some morphological characteristics and forage yield of amaranth. This experiment was carried out at Agricultural and Natural Resources Research Center of West Azarbayjan in 2016. Experimental design was based on randomized complete blocks in a split plot arrangement with three replications. The main factors were irrigation intervals (7, 11, and 15 days) and the sub factors were nitrogen levels (0, 30, 60, and 90 kg of pure N ha^{-1}). Results showed that irrigation intervals and nitrogen levels had significant) effects on plant height, number of leaf per plant, weight of leaf, weight of shoot, and biological yield of amaranth. Increasing irrigation intervals from 11 to 15 days reduced 25 percent of amaranth forage yield. Additionally, with the increase of nitrogenlevel we found an increase in features of the yield including the plant height, leaf number, leaf weight, and forage yield. Applying 60 kg nitrogen/ha increased 26 % in plant height, 13 % leaf number, 15 % leaf weight, 25 % stem weight and 38 % in forage yield compared to control. Therefore, 11 days irrigation interval, and 60 kg/ha nitrogen can be suggested to increase amaranth yield at Urmia conditions .

Keywords: Forage yield, plant height, shoot weight

1- Assistant Professor, West Azarbayejan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Uromia, Iran

2- Assistant Professor, Plant Pathology Institute, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Tehran, Iran