



تأثیر آبیاری تکمیلی و محلول پاشی آهن بر ژنوتیپهای نخود در کرمانشاه

مریم محمدی^۱، مهدی روزرخ^۲، رضا طالبی^۱

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۲۱

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر آبیاری تکمیلی و محلول پاشی آهن در چهار ژنوتیپ نخود زراعی دیم، شامل دو تیپ کابلی و دو تیپ دسی، آزمایشی از طریق بررسی برخی صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک در شرایط مزرعه‌ای انجام شد. کشت در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه با استفاده از آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. تأثیر آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی بر عملکرد دانه و بعضی صفات دیگر مثبت و معنی دار بود، بطوریکه منجر به افزایش ۴۵ و ۴۸ درصد، به ترتیب در تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در بوته و ۳۰ درصد در عملکرد دانه در مقایسه با عدم انجام آبیاری گردید. ژنوتیپ محلی و کابلی بیونج در مقایسه با سایر ژنوتیپها با افزایش ۶۰ درصدی عملکرد دانه، بهترین پاسخ را به انجام آبیاری تکمیلی نشان داد. محلول پاشی آهن نیز منجر به افزایش اندک ولی معنی دار عملکرد دانه شد. در مجموع محلول پاشی آهن همراه با آبیاری تکمیلی، تأثیر بیشتری بر عملکرد دانه در همه ژنوتیپها نشان داد.

واژه‌های کلیدی: نخود، آبیاری، محلول پاشی آهن، عملکرد، بیونج

محمدی، م.، روزرخ و ر. طالبی. ۱۳۹۵. تأثیر آبیاری تکمیلی و محلول پاشی آهن بر ژنوتیپهای نخود در کرمانشاه. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۲۷: ۱۱۳-

۱۰۳

۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران-مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: mroozrokh@iauksh.ac.ir

مقدمه

به دلیل کمبود آب در مناطق خشک و نیمه خشک مطالعه اثرات تنش خشکی بر رشد حیوانات به ویژه نخود از مهم ترین اهداف تحقیقات کشاورزی است. موسوی و شاکرمی (۱۳۸۷)، در بررسی اثر آبیاری تکمیلی بر عملکرد سه رقم نخود در شرایط کم باران، نشان دادند که آبیاری در مراحل کاشت، گلدهی و نیام دهی، موجب افزایش قابل توجه در عملکرد دانه شد. نتایج آزمایشی در نخود نشان داد که تأثیر تنش خشکی بر روی عملکرد و اجزای آن معنی دار بوده است (شعبان و همکاران، ۱۳۹۰). آزمایش واکنش ارقام نخود به آبیاری تکمیلی در مراحل مختلف فنولوژی نشان داد که سطوح مختلف آبیاری تکمیلی تأثیر معنی داری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام نخود داشت (رضائیان زاده و همکاران، ۱۳۹۰). در تحقیقی که پاوار و همکاران (۱۹۹۲)، در مورد اثر آبیاری در مراحل بحرانی رشد بر عملکرد دانه ی نخود ملاحظه نمودند که بیشترین عملکرد با سه نوبت آبیاری در مراحل شاخه دهی، گل دهی و توسعه نیام بدست آمد.

کاهش مقدار کلروفیل بر اساس کاهش سطح برگ در هنگام تنش در طی یک آزمایش بر روی لوبیا نشان داده شده است (ونتورث و همکاران، ۲۰۰۶). در عین حال مشخص گردید که ارقام متحمل به خشکی لوبیا از طریق تغییر در هدایت روزنه‌ای، سرعت فتوسنتز و ساخت اسید آبسسیک به تنش سازگاری نشان می دهند (لیزانا و همکاران، ۲۰۰۶). نتایج گزارش شده تحقیقات برای مقایسه ژنوتیپ‌های نخود تیپ دسی و کابلی به هنگام تنش خشکی، نشان داد که در گیاهان تیپ کابلی، میزان کلروفیل برگ، عملکرد دانه بوته، میانگین وزن و اندازه بذر، تعداد نیام و شاخص برداشت کاهش بیشتری در مقایسه با تیپ دسی داشت (خاتک و همکاران، ۲۰۰۶). رضائی و جباری (۱۳۹۳) در ارزیابی تأثیر تنش خشکی بر محتوای کلروفیل و فلورسانس کلروفیل و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گیاه لوبیا چیتی نشان دادند که اعمال تنش خشکی باعث کاهش معنی دار عملکرد دانه، محتوای کلروفیل، فلورسانس حداکثر و کارایی فتوشیمیایی فتوسیستم II شد. اما میزان فلورسانس حداقل افزایش یافت. سایر مطالعات در مورد تأثیر تنش‌های مختلف محیطی بر گیاهان متفاوت حاکی از افزایش مقدار فلورسانس حداقل بواسطه افزایش بازدارندگی نوری فتوسیستم II می باشد (ماکسول و جانسون، ۲۰۰۰).

امروزه توجه کشاورزان و متخصصین علوم کشاورزی به اهمیت و نقش عناصر کم مصرف و ریز مغذی مثل آهن روز به روز

بیشتر می شود (ملکوتی و تهرانی، ۱۳۸۴). با توجه به رسوب آهن در خاک‌های با pH بالا و دارای آهن زیاد، کاربرد حاکی آهن توصیه نمی شود بلکه تغذیه برگه به روش محلول پاشی آهن به صورت سولفات آهن مناسب می باشد (همتی، ۱۳۸۴). در آزمایشی مشخص شد محلول پاشی برگ‌ها با آهن به طور معنی داری تأثیر مثبتی روی شاخص‌های ارتفاع گیاه نخود، تعداد شاخه و وزن صدانه گذاشت (مهاسن و الگیزاوی، ۲۰۰۴). گزارش پژوهش دیگری در مورد بررسی تأثیر مقادیر مختلف کود فسفر، آهن و روی بر نخود زراعی در لرستان، نشان داد که تأثیرات اصلی سطوح فسفر، آهن و روی بر عملکرد دانه، تعداد نیام در واحد سطح و وزن صدانه معنی دار بود (وزیری کته شوری، ۱۳۹۲). یافته‌های یک تحقیق در مورد تأثیر محلول پاشی سه غلظت سولفات آهن روی سه رقم نخود، نشان داد که محلول پاشی آهن، اثر معنی داری بر تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه گذاشته است (پیرداده و همکاران، ۲۰۱۳). با توجه به فراگیری شرایط کم آبی در کشور و اهمیت کشت نخود (در میان حبوبات) در ایران و بخصوص غرب کشور و با در نظر گرفتن این موضوع که محلول پاشی آهن و کشت ارقام نخود تیپ دسی در استان کرمانشاه چندان شناخته شده نیستند، این تحقیق با هدف بررسی تأثیر آبیاری تکمیلی و محلول پاشی آهن بر ویژگیهای مهم زراعی و فیزیولوژیک چهار ژنوتیپ نخود در شرایط معمولی کشت نخود در کرمانشاه انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال زراعی ۹۲-۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، واقع در کیلومتر ۱۲ جاده کرمانشاه - همدان به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۳۱۹ متر و طول و عرض جغرافیایی آن به ترتیب برابر ۴۷ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی و ۳۴ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی می باشد. حداکثر و حداقل دمای مطلق این منطقه به ترتیب برابر ۴۴+ و ۲۷- درجه سانتیگراد و میانگین بارندگی سالانه آن ۴۸۰-۴۵۰ میلیمتر است (بی نام، ۱۳۸۵).

آبیاری در دو سطح (انجام آبیاری در ابتدای گلدهی و عدم انجام آن) در کرت‌های اصلی و ژنوتیپ‌های نخود دیم (دو تیپ کابلی و دو تیپ دسی) و محلول پاشی آهن (انجام محلول پاشی و عدم آن) در دو مرحله قبل از گلدهی و بعد از انجام آبیاری تکمیلی در کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. بین هر تکرار با دیگری دو متر

فلورسانس حداکثر و Fv/m کارایی فتوشیمیایی، اندازه‌گیری و یادداشت شد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسات میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد، آبیاری، تاثیر معنی داری روی صفات ارتفاع شاخه‌ی اصلی، تعداد شاخه‌ی اصلی، تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در بوته، دمای برگ و عملکرد دانه داشت (جدول ۱). بین ارقام مختلف نیز، در عمده صفات تفاوت معنی داری دیده شد که ناشی از تفاوت‌های ژنتیکی است. تیمار محلول پاشی آهن تنها در دو صفت تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه، معنی دار بود. اثرات متقابل تیمارها در صفاتی مثل تعداد دانه در نیام و عملکرد دانه معنی دار و در بیشتر صفات دیگر غیر معنی دار بود (جدول ۱).

ارتفاع و تعداد شاخه اصلی

تنش خشکی بر ارتفاع و تعداد شاخه اصلی بواسطه کاهش تولید مواد فتوسنتزی و انتقال آن به بخش هوایی، اثر منفی گذاشت. این موضوع منجر به کاهش پوشش گیاهی و در نتیجه افزایش دمای کانوپی و برگها شد (جدول ۲). نتایج به دست آمده از آزمایشهای انجام شده توسط موسوی و شاکرمی (۱۳۸۷) و شعبان و همکاران (۱۳۹۰) بر روی نخود با یافته‌های فوق همخوانی دارد. ارتفاع شاخه اصلی در رقم آی ال سی ۴۸۲ با ۳۱/۷ سانتیمتر بیشترین مقدار بود که آنرا در مقایسه با ژنوتیپهای دیگر، برای برداشت مکانیزه مناسب تر می کند. رضائیان زاده و همکاران (۱۳۹۰) و موسوی و شاکرمی (۱۳۸۷) در گزارش پژوهشهای خود بر روی نخود به نقش وراثت در صفت فوق اشاره کردند.

ارتفاع اولین نیام

ارتفاع اولین نیام در رقم کابلی آی ال سی ۴۸۲ با ۱۷/۳ سانتیمتر، بیشترین مقدار بود که آنرا در مقایسه با ژنوتیپهای دیگر، برای برداشت مکانیزه مناسب تر می کند. رضائیان زاده و همکاران (۱۳۹۰) و موسوی و شاکرمی (۱۳۸۷) در گزارش پژوهشهای خود بر روی نخود به نقش وراثت در صفت فوق اشاره کردند.

فاصله وجود داشت. بین کرت‌های آبیاری شده و نشده یک فاصله ۶ مترمربعی به صورت نکاشت وجود داشت. ژنوتیپهای تیپ کابلی، بیونج و آی ال سی ۴۸۲ از بخش حبوبات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود کرمانشاه و ژنوتیپهای تیپ دسی، کاکا و پیروز، از مرکز تحقیقات کشاورزی سندج تهیه شده بودند.

آماده‌سازی زمین محل اجرای آزمایش با انجام شخم در پاییز ۱۳۹۱ آغاز گردید و عملیات تکمیلی تهیه زمین شامل شخم، دیسک و کرت‌بندی در اسفند همان سال انجام گرفت. بذرها هر ژنوتیپ پس از ضدعفونی با سم کاپتان به نسبت دو در هزار، در عمق ۵ سانتی متری خاک به صورت دستی کشت شدند. کاشت در تاریخ ۲۴ اسفند ۱۳۹۱ انجام پذیرفت. مساحت هر کرت ۴/۵ متر مربع، با ابعاد ۱/۵ و ۳ متر و دارای شش خط کاشت بود. فاصله‌ی بین ردیف‌ها ۲۵ سانتی متر و فاصله‌ی بین بوته‌ها در هر ردیف با در نظر گرفتن تراکم ثابت ۳۰ بذر برای هر متر مربع، ۱۳ سانتی متر بود. دو ردیف کناری و نیز ۲۵ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر کرت، بعنوان حاشیه در نظر گرفته شدند. کلیه علف‌های هرز مزرعه در دو نوبت به طور کامل با دست وجین گردیدند. به منظور مبارزه با آفت کرم پیله‌خوار نخود (هلیوتیس)، گیاهان در مرحله آغاز گلدهی با سم دلتامترین به نسبت دو در هزار سمپاشی گردیدند. با ورود گیاهان به مرحله گلدهی در اواخر خرداد ۱۳۹۱ آبیاری تکمیلی با استفاده از روش آبیاری نشتی و محلول پاشی آهن به صورت برگ‌ی در زمان‌های یک بار قبل از آبیاری تکمیلی و یک بار بعد از آن، با فاصله زمانی ۱۵ روز و با استفاده از کود کلات آهن به نسبت دو در هزار انجام شد. برداشت نهایی هر کرت، موقعی انجام گرفت که بیش از ۹۰ درصد نیام‌ها رنگ زرد مایل به قهوه‌ای به خود گرفته باشند، و عملکرد و اجزاء آن اندازه‌گیری شد. در طی دوره‌ی رشد و پس از اعمال تیمارها، مقادیر غلظت نسبی کلروفیل بوته‌ها با استفاده از دستگاه کلروفیل متر Minolta SPAD-502 از سه ناحیه بالایی، وسطی و پائینی گیاه اندازه‌گیری و یادداشت شد. همچنین از دستگاه پورومتر SC-1 ساخت شرکت Decagon کشور آمریکا، برای اندازه‌گیری دمای برگ و هدایت روزنه‌ای شش بوته در هر کرت استفاده شد. از دستگاه فلورسانس مدل OS-30p ساخت شرکت Opti-Sciences کشور آمریکا، و با استفاده از شش کلیپس مخصوص برای ایجاد تاریکی در فواصل زمانی ۲۰ دقیقه‌ای، مقادیر F_o فلورسانس حداقل، F_m

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در مزرعه

میانگین مربعات															منابع تغییر
شاخص برداشت	عملکرد دانه	وزن هزار دانه	کلروفیل برگ	دمای برگ	هدایت روزنه ای	Fv/m	Fo	Fm	تعداددانه دربوته	تعداددانه درنیام	تعداددنیام دربوته	ارتفاع اولین نیام	تعدادشاخه اصلی	ارتفاع شاخه اصلی	
۹۶۷ ^{NS}	۶۰۰۰/۷ ^{NS}	۲۱۸۰۹ ^{NS}	۹۰/۶۷ ^{NS}	۲۱/۰۱ ^{NS}	۱۹۴۶ ^{NS}	۰/۰۲۱ ^{NS}	۱۵۲۳۹ ^{NS}	۲۴۳۳۱ ^{NS}	۲۹۱/۳ ^{NS}	۰/۰۵۴ ^{NS}	۱۹۰/۷۹ ^{NS}	۳/۷۹ ^{NS}	۰/۱۳ ^{NS}	۷/۷۳ ^{NS}	۳ تکرار
۵/۰۹ ^{NS}	۶۲۰۸۸ ^{**}	۲۱۲۹۸ ^{NS}	۲۷/۵ ^{NS}	۵۰۰ [*]	۴۱۴/۷ ^{NS}	۰/۰۰۰۱ ^{NS}	۲۴۳۰ ^{NS}	۵۳۹۵۸ ^{NS}	۲۰۱۸/۸ [*]	۰/۰۲۲ ^{NS}	۲۱۳۹/۱ [*]	۱۰/۹۷ ^{NS}	۱/۶۳ [*]	۵۰/۹۴ ^{**}	۱ آبیاری
۱۱۶/۲	۱۵۹۰	۴۹۵۳۶	۱۰/۱	۳۵/۴	۳۰۳/۳	۰/۰۰۳	۵۶۳۵	۳۱۲۴۹	۱۶۳/۴	۰/۰۱۲	۱۰۴/۴۸	۲/۴۲	۰/۱۱	۱/۲۱	۳ خطا
۸۹/۹ ^{NS}	۳۳۳۸۰۱ ^{**}	۱۶۸۲۲۷ ^{**}	۵۲۸/۹ ^{**}	۲/۶۶ ^{NS}	۲۴۱۱ [*]	۰/۰۰۱ ^{NS}	۶۲۰۲ ^{**}	۵۰۶۶۴ ^{NS}	۳۶۸۰/۵ ^{**}	۰/۴۷۳ ^{**}	۲۴۸۲/۳ ^{**}	۲۲ ^{**}	۰/۲۴ ^{NS}	۴۷/۹ ^{**}	۳ رقم
۱۴۴/۳ ^{NS}	۶۷۱۳۴ ^{**}	۱۵۹۰۶ ^{NS}	۲۳/۱۱ ^{NS}	۱/۴۸ ^{NS}	۱۸۰۵ ^{NS}	۰/۰۰۰۱ ^{NS}	۶۸۲/۵ ^{NS}	۱۳۱۶۶ ^{NS}	۱۸۲/۰۵ [*]	۰/۱۶۳ ^{**}	۸۸۷۷ ^{NS}	۱/۴۹ ^{NS}	۰/۲۳ ^{NS}	۲/۷۲ ^{NS}	۳ آبیاری × رقم
۱۴۶ ^{NS}	۹۳۹۲ [*]	۷۴۶۵۲ ^{NS}	۱۸/۹۳ ^{NS}	۸/۳۱ ^{NS}	۱/۸۶ ^{NS}	۰/۰۰۵ ^{NS}	۳۳/۳۱ ^{NS}	۲۵/۳ ^{NS}	۳۶۵/۶ [*]	۰/۰۱۹ ^{NS}	۱۲۳/۴۹ ^{NS}	۰/۳۲ ^{NS}	۰/۰۲۸ ^{NS}	۰/۷۱۴ ^{NS}	۱ محلول پاشی
۱/۳۹ ^{NS}	۲۴۹۷۱ ^{**}	۵۸۸۰۶ ^{NS}	۱/۵۲ ^{NS}	۶/۱۹ ^{NS}	۴۴۶ ^{NS}	۰/۰۰۰۱ ^{NS}	۱۲۹۵ ^{NS}	۱۶۲۲ ^{NS}	۱۹۸/۶ ^{NS}	۰/۱۵۶ [*]	۰/۷۶۶ ^{NS}	۰/۴۷ ^{NS}	۰/۲۰ ^{NS}	۱۲/۱۶ ^{NS}	۱ آبیاری × محلول پاشی
۱۵۳/۸ ^{NS}	۱۵۹۹ ^{NS}	۲۲۰۰۶ ^{NS}	۹/۵۵ ^{NS}	۲/۵۳ ^{NS}	۲۲۵۷ [*]	۰/۰۰۲ ^{NS}	۲۱۶۱ ^{NS}	۱۱۹۹۷ ^{NS}	۱۸۳ [*]	۰/۰۲۳ ^{NS}	۶۸/۱۱ ^{NS}	۲ ^{NS}	۰/۱۴ ^{NS}	۲/۴۶ ^{NS}	۳ رقم × محلول پاشی
۵۹ ^{NS}	۴۹۱۷۰ ^{**}	۱۰۰۳۴ ^{NS}	۱۰۶/۰۲ ^{**}	۲/۵۷ ^{NS}	۱۰۵۹ ^{NS}	۰/۰۰۱ ^{NS}	۵۴۴ ^{NS}	۲۵۲۶۱ ^{NS}	۶۰/۱۲ ^{NS}	۰/۰۳۲ ^{NS}	۵۰/۶۲ ^{NS}	۳/۵۱ ^{NS}	۰/۱۰ ^{NS}	۶/۱۴ ^{NS}	۳ آبیاری × رقم × محلول پاشی
۱۱۳/۶	۲۰۲۰	۲۰۴۱۷	۲۰/۳۸	۳/۴۳	۷۴۰	۰/۰۰۲	۹۳۹/۴	۲۱۵۵۷	۶۵/۶۱	۰/۰۲۵	۵۷/۲۱	۳/۸۲	۰/۱۱	۲/۶۳	۴۲ خطا

* و ** به ترتیب معنی دار و سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ NS غیر معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در مزرعه در دو سطح آبیاری

تیمار	ارتفاع شاخه اصلی (سانتی متر)	تعداد شاخه اصلی	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در بوته	دمای برگ °C	عملکرد دانه (گرم)
انجام آبیاری	۳۰/۷۷ a	۳/۰۰ a	۳۵/۵۸ a	۳۶/۰۳ a	۳۱/۵۳ b	۴۹۳/۵۵ a
عدم آبیاری	۲۸/۹۹ b	۲/۶۹ b	۲۴/۰۱ b	۲۴/۸ b	۳۷/۱۲ a	۳۷۷/۲۶ b

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار هستند.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در مزرعه در ارقام مختلف

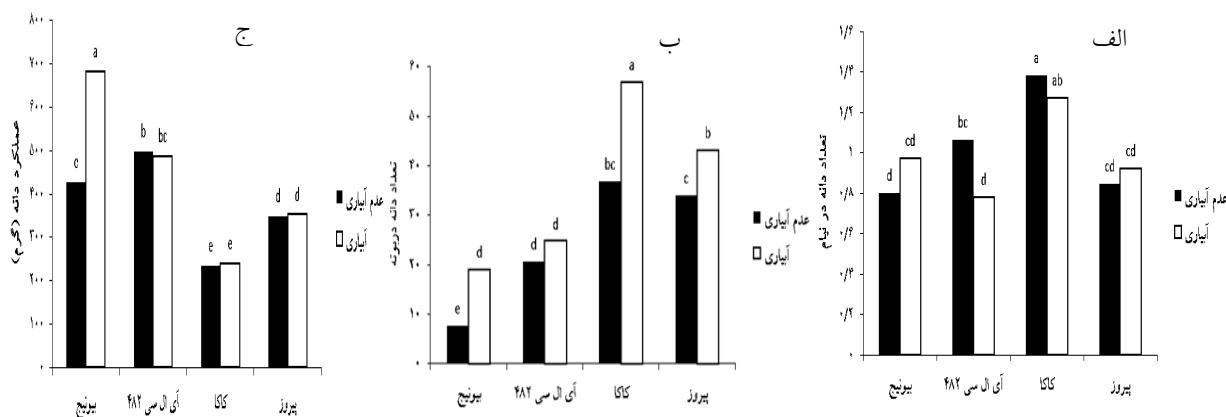
رقم	ارتفاع شاخه اصلی (سانتی متر)	ارتفاع اولین نیام (سانتی متر)	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در نیام	تعداد دانه در بوته	Fo	هدایت روزنه‌ای	کلروفیل برگ	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم)
بیونج	۲۸/۸b	۱۵/۹ab	۱۴/۶d	۰/۸۸۸b	۱۳/۴d	۱۵۵/۰a	۸۵/۷a	۳۵/۰a	۳۴۵/۳a	۵۵۵/۸a
آی ال سی ۴۸۲	۳۱/۷a	۱۷/۳a	۲۵/۶c	۰/۹۲۳b	۲۲/۷c	۱۶۲/۷a	۷۲/۳ab	۳۴/۴ab	۲۹۳/۵ab	۴۹۳/۰b
کاکا	۳۱/۰a	۱۵/۹ab	۳۵/۷b	۱/۳۲۸a	۴۶/۹a	۱۳۳/۳ab	۵۵/۹b	۳۰/۵b	۱۱۳/۳c	۲۳۴/۱d
پیروز	۲۸b	۱۴/۴b	۴۳/۳a	۰/۸۸۸b	۳۸/۶b	۱۱۹/۹b	۷۴ab	۲۲/۵c	۲۰۰/۵bc	۳۵۰/۷c

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار هستند.

تعداد نیام در بوته

تاثیر مثبت آبیاری در مرحله گلدهی بر تعداد نیام در بوته به عنوان یکی از اجزاء اصلی عملکرد دانه در نخود در جدول ۲ نشان داده شده است. عدم انجام آبیاری در مرحله گلدهی، بیشترین کاهش را در تعداد نیام در بوته در مقایسه با انجام آبیاری داشت که نشان دهنده کم شدن تولید گل‌های بارور و حساسیت بیشتر این صفت به تاثیرات محیطی از جمله تنش خشکی می‌باشد. نتایج به دست

آمده از آزمایشهای انجام شده توسط موسوی و شاکرمی (۱۳۸۷) و شعبان و همکاران (۱۳۹۰) بر روی نخود با یافته‌های فوق همخوانی دارد. در ارقام تیپ دسی (کاکا و پیروز)، تعداد نیام در بوته، بیشتر از ارقام کابلی بیونج و آی ال سی ۴۸۲ بود (جدول ۳). بطوریکه تعداد نیام در بوته رقم پیروز نزدیک به سه برابر بیونج بود. خاتک و همکاران (۲۰۰۶) نیز از مطالعات خود روی ژنوتیپهای نخود کابلی نتایج مشابهی را گزارش نمودند.



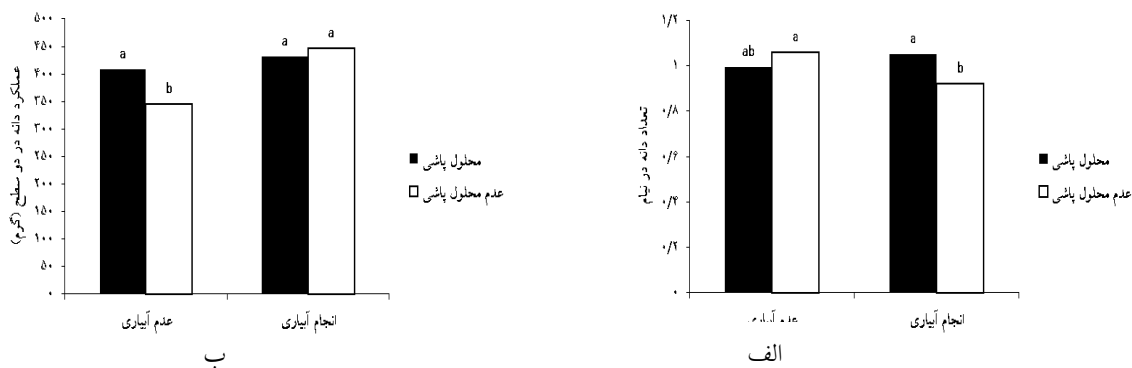
شکل ۱- الف) تعداد دانه در نیام، ب) تعداد دانه در بوته، ج) عملکرد دانه چهار ژنوتیپ نخود در دو سطح آبیاری.

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار مطابق با آزمون دانکن ($p < 0.05$) هستند.

داشت (شکل ۲- الف). با توجه به اینکه صفت تعداد دانه در نیام از کنترل ژنتیکی بالایی برخوردار است، این نتیجه می تواند نشان دهنده تاثیر مثبت آهن در شرایط آبیاری، در فرایند ساخت کلروفیل، افزایش فتوسنتز و گلهای بارور و در نهایت پر شدن دانه ها باشد. کاهش اندک تعداد دانه در نیام در شرایط خشکی همراه با محلول پاشی، در مقایسه با شرایط آبی، تاکید بر هم افزایی اثر محلول پاشی آهن و اعمال آبیاری بر تعداد دانه در نیام است (شکل ۲- الف). وزیری کته شوری و همکاران (۱۳۹۲) در گزارش آزمایشهای خود روی نخود به نتایج مشابه اشاره کردند

تعداد دانه در نیام

تعداد دانه در نیام چهار رقم نخود در دو سطح آبیاری در شکل ۱- الف نشان داده شده است. در دو رقم تعداد دانه در نیام در شرایط آبیاری، بیشتر از شرایط عدم آبیاری بود و در دو رقم دیگر، بر عکس آن مشاهده شد. این موضوع نشان دهنده غالب بودن کنترل ژنتیکی بر صفت تعداد دانه در نیام در مقایسه با شرایط محیطی است و بیانگر این است که نمی توان اثر آبیاری را برای تیپ خاصی، مثبت در نظر گرفت (خاتک و همکاران، ۲۰۰۶). محلول پاشی آهن در شرایط آبیاری تاثیر مثبت و معنی داری بر تعداد دانه در نیام ژنوتیپهای مورد مطالعه



شکل ۲- تعداد دانه در نیام (الف) و عملکرد دانه (ب) ژنوتیپهای مورد مطالعه در دو سطح آبیاری و محلول پاشی آهن.

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار مطابق با آزمون دانکن ($p < 0.05$) هستند.

داشت (شکل ۱- ب). در این رابطه بیشترین تغییر را ارقام بیونج (با حدود دو برابر) و کاکا (با حدود ۳۰ درصد) نشان دادند. این موضوع نشان دهنده نقش مستقیم و مهم تعداد دانه در بوته بر

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوتهی چهار رقم نخود، با انجام آبیاری تکمیلی، افزایش قابل توجهی نسبت به شرایط عدم اجرای آبیاری

حداقل، در مقایسه با ارقام کابلی تحمل بیشتری به تنش خشکی از خود نشان داده اند. رضائی و جباری (۱۳۹۳) در لوبیا و ماکسول و جانسون (۲۰۰۰) در گیاهان مختلف به نتایج مشابه اشاره کردند.

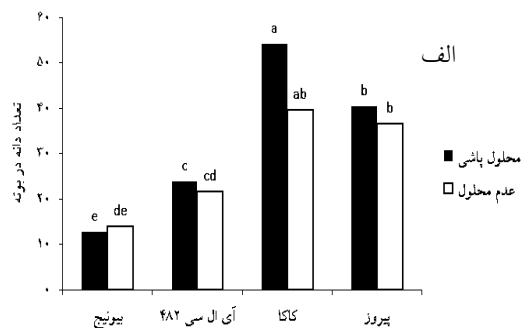
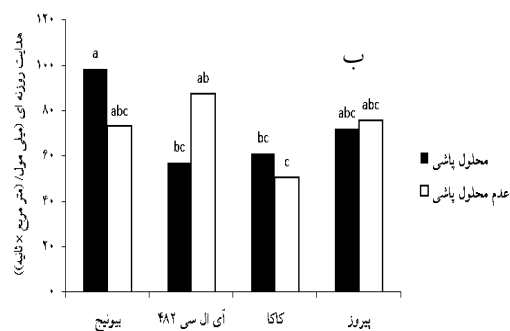
هدایت روزنه ای

هدایت روزنه ای دو رقم بیونج و کاکا با انجام محلول پاشی آهن، در مقایسه با عدم انجام آن، افزایش نشان داد که نشان دهنده قابلیت بهتر آنها برای فتوسنتز در این شرایط است (شکل ۳-ب). لیزانا و همکاران (۲۰۰۶) نیز در یافته های تحقیقات خود روی لوبیا گزارش نمودند که ارقام متحمل به خشکی از طریق تغییر در هدایت روزنه ای و سرعت فتوسنتز به تنش، سازگاری نشان می دهند. البته در دو رقم آی ال سی ۴۸۲ و پیروز، هدایت روزنه ای در شرایط عدم محلول پاشی بیشتر بود که نشان دهنده غالب بودن کنترل ژنتیکی در این دو رقم برای صفت فوق است

عملکرد دانه می باشد که سایر محققان نیز در مطالعات خود بر روی نخود به آن تاکید داشته اند (شعبان و همکاران، ۱۳۹۰) و رضائیان زاده و همکاران، ۱۳۹۰). اثر محلول پاشی آهن بر تعداد دانه در بوته ای ارقام مورد مطالعه عمدتاً افزایشی ولی غیر معنی دار بوده است و نشان دهنده آنست که صفت تعداد دانه در بوته نخود، در مقایسه با آبیاری، کمتر تحت تاثیر محلول پاشی آهن قرار می گیرد (شکل های ۳-الف و ب). گزارش پیرداده و همکاران (۲۰۱۳) در مورد تاثیر محلول پاشی سه غلظت آهن در سه رقم نخود، با نتایج فوق مطابقت دارد.

فلورسانس حداقل

بیشترین مقادیر فلورسانس حداقل مربوط به ارقام کابلی آی ال سی ۴۸۲ و بیونج به ترتیب با ۱۶۲/۷ و ۱۵۵ بود. بنا بر این به نظر می رسد ارقام دسی مورد مطالعه با جلوگیری از افزایش فلورسانس



شکل ۳-الف) تعداد دانه در بوته، ب) هدایت روزنه ای ژنوتیپهای مورد مطالعه در دو سطح محلول پاشی آهن. حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار مطابق با آزمون دانکن ($p < 0.05$) هستند.

جدول ۴- مقایسه ی میانگین کلروفیل برگ چهار رقم نخود در سطوح مختلف آبیاری و محلول پاشی آهن

رقم	عدم انجام آبیاری		انجام آبیاری	
	عدم محلول پاشی	محلول پاشی	عدم محلول پاشی	محلول پاشی
بیونج	۳۵/۵ ab	۳۰/۲ a-e	۳۵/۹ ab	۳۸/۳ a
آی ال سی ۴۸۲	۳۸/۹ a	۳۰/۸ a-d	۳۳/۱ a-c	۳۵/۰ ab
کاکا	۲۷/۶ b-e	۳۴/۰ a-c	۳۳/۳ a-c	۲۷/۴ b-e
پیروز	۲۷/۷ e	۲۲/۰ de	۲۴/۳ c-e	۲۳/۰ de

حروف غیر مشابه در هر ستون و ردیف نشان دهنده اختلاف معنی دار هستند.

دمای برگ

تنش خشکی بر ارتفاع و تعداد شاخه اصلی بواسطه کاهش تولید مواد فتوسنتزی و انتقال آن به بخش هوایی، اثر منفی گذاشت. این موضوع منجر به کاهش پوشش گیاهی و در نتیجه افزایش دمای کانوپی و برگها شد (جدول ۲). نتایج به دست آمده از آزمایشهای انجام شده توسط موسوی و شاکرمی (۱۳۸۷) بر روی نخود با یافته‌های فوق همخوانی دارد.

کلروفیل برگ

مقایسه‌ی میانگین کلروفیل برگ ارقام مورد بررسی نخود در سطوح مختلف آبیاری و محلول پاشی آهن، نشان داد که محلول پاشی آهن در شرایط عدم آبیاری در ارقام کابلی بیونینج و آی ال سی ۴۸۲، تاثیر بیشتری در مقایسه با عدم محلول پاشی در همان شرایط داشته است ولی در ارقام دسی کاکا و پیروز، مقدار کلروفیل برگ در شرایط عدم انجام آبیاری، با عدم محلول پاشی آهن، بیشتر دیده شد (جدول ۴). این نتایج در ارقام تیپ‌های کابلی و دسی در شرایط انجام آبیاری، به گونه‌ای دیگر برای محلول پاشی آهن و عدم انجام آن دیده شد. نتایج فوق، نشان دهنده‌ی آن است که در مجموع، ژنوتیپ‌های نخود تیپ کابلی به هنگام تنش خشکی، تغییرات میزان کلروفیل کمتری در مقایسه با تیپ دسی داشتند. هرچند مقدار کل کلروفیل در آن‌ها بیشتر از تیپ دسی است (خاتک و همکاران، ۲۰۰۶).

وزن هزار دانه

از نظر وزن هزار دانه، ارقام تیپ کابلی برتری معنی داری نسبت به دو رقم تیپ دسی داشتند. در عین حال درشت بودن اندازه‌ی بذر در ارقام کابلی، نشان دهنده‌ی تعداد کمتر نیام در بوته و دانه در بوته از آن‌هاست. چنانچه در ارقام تیپ دسی (کاکا و پیروز)، تعداد نیام در بوته و تعداد دانه در بوته، بیشتر از ارقام کابلی بیونینج و آی ال سی ۴۸۲ بود (جدول ۳). خاتک و همکاران (۲۰۰۶) نیز از مطالعات خود روی ژنوتیپ‌های نخود کابلی نتایج مشابهی را گزارش نمودند.

عملکرد دانه

شکل ۱- ج نشان دهنده‌ی عملکرد دانه‌ی چهار رقم مورد مطالعه در دو سطح آبیاری است که بیانگر آن است که عملکرد رقم بیونینج به نحو چشمگیری تحت تاثیر شرایط انجام آبیاری قرار می‌گیرد. در سایر ارقام، عملکرد دانه، زیاد تحت تاثیر شرایط آبیاری قرار نگرفته است و در عین حال، عملکرد دو رقم کابلی در شرایط عدم آبیاری (خشکی)، از عملکرد دو رقم دسی، هم در شرایط آبی و هم در شرایط خشکی، بیشتر بود. مطالب فوق، نشان دهنده‌ی آن است که رقم بیونینج در عین حالیکه مقاومت به خشکی بالایی دارد، از پتانسیل مناسب پاسخ به شرایط آبی برخوردار است. این موضوع، لزوم توجه بیشتر به ویژگی‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی توده‌ی محلی بیونینج به منظور ارتقاء پتانسیل عملکرد آن را بیش از پیش، نمایان می‌سازد (شکل ۱- ج). شکل ۲- ب نشان دهنده یکسان بودن عملکرد دانه در شرایط آبی، هنگام کاربرد و عدم کاربرد آهن می باشد که در عین حال از شرایط خشکی هم بیشتر است (شکل ۲- ب). در شرایط خشکی، محلول پاشی آهن تاثیر بیشتری بر افزایش عملکرد دانه داشت (شکل ۲- ب). نتایج فوق بیانگر تاثیر مثبت استفاده از محلول پاشی آهن در شرایط آبی است که میزان جذب برگی را افزایش می‌دهد. سایر محققان در یافته‌های خود در مورد تاثیر محلول پاشی آهن و عناصر دیگر روی نخود، نتایج مشابهی را گزارش نمودند (مهاسن و الگیزاوی، ۲۰۰۴). مقایسه‌ی میانگین عملکرد دانه‌ی ارقام نخود در سطوح مختلف آبیاری و محلول پاشی آهن، بیانگر آن بود که در شرایط انجام آبیاری، عملکرد دانه‌ی همه‌ی ارقام، پس از محلول پاشی آهن به مقدار قابل توجهی در مقایسه با عدم انجام محلول پاشی، افزایش نشان داد (جدول ۵). در حالیکه در شرایط خشکی (عدم انجام آبیاری)، عملکرد دانه در شرایط محلول پاشی آهن با عدم انجام آن تفاوت کمتری با هم داشتند و حتی در رقم آی ال سی ۴۸۲، در شرایط عدم محلول پاشی، قدری هم بیشتر بود (جدول ۵). نتایج فوق بیانگر آن است که اثر مثبت محلول پاشی آهن در شرایط انجام آبیاری، چشمگیرتر است که نشان دهنده‌ی مهم‌تر بودن نقش آبیاری بر عملکرد در مقایسه با محلول پاشی آهن می‌باشد. سایر محققان در آزمایش‌های خود اهمیت نقش آبیاری تکمیلی بر عملکرد دانه‌ی نخود تاکید داشتند (پاوار و همکاران، ۱۹۹۲) و (رضائیان زاده و همکاران، ۱۳۹۰).

جدول ۵- مقایسه میانگین عملکرد دانه چهار رقم نخود در سطوح مختلف آبیاری و محلول پاشی آهن

رقم	عدم انجام آبیاری		انجام آبیاری	
	محلولپاشی	عدم محلولپاشی	محلولپاشی	عدم محلولپاشی
بیونج	۵۴۷/۶ bc	۳۰۷/۷ fg	۶۰۴/۰ b	۲۳۱/۴ g
آی ال سی ۴۸۲	۴۸۷/۹ cd	۵۰۷/۵ cd	۷۶۴/۰ a	۲۳۴/۵ g
کاکا	۲۳۲/۲ g	۲۳۸/۴ g	۵۳۲/۶ b-d	۳۵۹/۶ ef
پیروز	۳۶۸/۹ ef	۳۲۸/۰ f	۴۴۳/۸ de	۳۴۶/۵ f

حروف غیر مشابه در هر ستون و ردیف نشان دهنده‌ی اختلاف معنی دار هستند.

نتیجه گیری

مقایسه با ژنوتیپهای دسی نشان دادند. همچنین نشان داده شد که انجام محلول پاشی آهن در شرایط آبیاری تکمیلی، تأثیر بیشتری بر عملکرد دانه همه ژنوتیپها دارد.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، انجام آبیاری تکمیلی در مرحله حساس گلدهی، بر عملکرد و اجزای عملکرد، مثبت بود. هرچند ژنوتیپهای تیپ کابلی بخصوص بیونج، پاسخ بهتری از این نظر در

منابع

- بی نام. ۱۳۸۵. گزارش سالانه اداره کل هواشناسی استان کرمانشاه. سازمان هواشناسی کشور. وزارت راه و ترابری.
- رضائی، ز. و ف. جباری. ۱۳۹۳. اثر تنش خشکی بر محتوای کلروفیل و فلورسانس کلروفیل و عملکرد دانه ژنوتیپ های لوبیا چیتی، سیزدهمین همایش علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر ایران، انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- رضائیان زاده، ا. م. پارسا، ع. گنجعلی و ا. نظامی. ۱۳۹۰. واکنش عملکرد و اجزای عملکرد ارقام نخود به آبیاری تکمیلی در مراحل مختلف فنولوژی. نشریه‌ی آب و خاک. (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۵. شماره ۵. ۱۰۸۰-۱۰۹۵.
- شعبان، م. س. منصوری، م. قبادی، و ر. اشرفی پارچین. ۱۳۹۰. اثر تنش خشکی و کود نیتروژنه آغازگر بر خصوصیات ریشه و عملکرد چهار ژنوتیپ نخود. جلد ۲-۲۷، شماره ۴: ۴۷۰-۴۵۱.
- ملکوتی، م. ج. و م. م. تهرانی. ۱۳۸۴. نقش ریز مغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- موسوی، س. ک. و ق. شاکرمی. ۱۳۸۷. بررسی اثر آبیاری تکمیلی بر عملکرد گیاه نخود (*Cicer arietinum* L.) در شرایط کم باران. مجله‌ی الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد اول. شماره ۴. ۹۹-۱۱۳.
- وزیری کته شوری، س. م. دانشور، ا. سهرابی، و ف. نظریان فیروزآبادی. ۱۳۹۲. تأثیر مقادیر مختلف فسفر و محلول پاشی آهن و روی بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد نخود زراعی (*Cicer arietinum* L.). مجله‌ی به زراعی کشاورزی. دوره ۱۵، شماره ۲. ۳۰-۱۷.
- همتی، ا. ۱۳۸۴. بررسی کاربرد خاکی و محلول پاشی آهن، روی و منگنز بر عملکرد و پروتئین لوبیا. مقالات اولین همایش ملی حبوبات. پژوهشکده‌ی علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.
- Khattak, A.B., G.S.S. Khattak, Z. Mehmood, N. Bibi, and Z. Ihsanullah. 2006. Study of selected quality and agronomic characteristics and their inter relationship in kabuli-type chickpea genotypes (*Cicer arietinum* L.). Int. J. Food. Sci. Technol. 41(2):1-5(5).
- Lizana, C., M. Wentworth, J.P. Martinez, D. Villegas, R. Meneses, E.H. Murchie, C.L. Pastenes, B. Ercari, P. Verieri, P. Horton and M. Pinto. 2006. Differential adaptation of two varieties of common bean to abiotic stress. (I. Effect of drought on yield and photosynthesis). J. Exp. Bot. 57(3):685- 697.

- Maxwell, K and G.N. Johnson. 2000. Chlorophyll fluorescence- a practical guide. J. Exp. Bot.51:659-668.
- Mehasen, S.A.S, and N.K.B.El-Gizawy. 2004. Yield and seed quality responses of chickpea to inoculation with phosphoreian, phosphorus fertilizer and spraying with iron. The 4th scientific conference of Agricultural Sciences, Assiut.1(1):1-12.
- Pawar, V.S., P.O. Patit, S.D. Dahiwalker and S.S. Magar. 1992. Effect of irrigation schedule based on critical growth stages on yield, quality and water use of chickpea. (*Cicer arietinum*) on vertisol. Indian. J. Agric. Sci. 62(6):402-404.
- Pirdadeh, H., K. Hamidian, J. Tahamasebi and M. Rafee. 2013. Effect of Fe on Yield and Others Cultural Traits of Chickpea. Asian. J. Exp. Biol. Sci. 4(2) 2013:256-259.
- Wentworth, M., E.H. Murchie, J.E. Gray, D. Villegas, C. Pastenes, M. Pinto and P. Horton. 2006. Differential adaptation of two varieties of common bean to abiotic stress. (II. Acclimation of photosynthesis). J. Exp. Bot. 57(3):699-709.

Effect of supplemental irrigation and iron foliar application on chickpea genotypes in Kermanshah

M. Mohammadi¹, M. Roozrokh², R. Talebi¹

Received: 2015-06-22 Accepted: 2015-10-13

Abstract

In order to investigate the effect of supplementary irrigation and foliar application of iron on morphological and physiological traits of four chickpea genotypes, including two Kabuli types and two Desi types, an experiment was conducted in a field conditions. The cultivation was done at Research Field of Islamic Azad University, Kermanshah, during 2012-2013 using split plot based on complete randomized blocks design with four replications. The effect of supplemental irrigation at flowering stage on seed yield and some other traits have positive and significant, as leads to increase of 48% and 45% in number of pods per plant and number of seeds per plant, respectively and 30% seed yield compared to lack of irrigation. Local genotype of Kabuli Bivanij compared with other genotypes increased 60 percent seed yield. Iron foliar application led to increase seed yield, however it was so little. In general, iron foliar application with supplemental irrigation showed a greater impact on yield in all genotypes.

Key words: chickpea, irrigation, iron foliar application, yield, Bivanij

1- Department of Agronomy and Plant Breeding, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran