دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال هشتم، شماره بیست و هفت،زمستان ۹۵

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

مریم محمدی[۱]،مهدی روزرخ[۲]، رضا طالبی[۱]

تاریخ دریافت: ۹٤/۰۳/۲۲ تاریخ پذیرش:۹٤/۷/۲۱

چکیده

به منظور ارزیابی تاثیر آبیاری تکمیلی و محلول‌پاشی 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 درسال زراعی۹۲-۱۳۹۱ 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.تاثیر آبیاری تکمیلی در مرحله‌ی گلدهی بر عملکرد دانه وبعضی صفات دیگر مثبت و معنی دار بود،بطوریکه منجر به افزایش٤٨و٤٥ درصد،به ترتیب در تعداد نیام در بوته وتعداد دانه در بوته و۳۰ درصد درعملکرد دانه در مقایسه با عدم انجام آبیاری گردید.ژنوتیپ محلی و کابلی بیونیج در مقایسه با سایر ژنوتیپها با افزایش ٦۰درصدی 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،تاثیر بیشتری بر عملکرد دانه در همه ژنوتیپها نشان داد.

واژهای کلیدی: نخود، آبیاری، محلول پاشی آهن، عملکرد، بیونیج

محمدی، م.، م. روزرخ و ر. طالبی. ۱۳۹۵. تاثیر 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 نیمه‌خشک مطالعه اثرات تنش خشکی بر رشد حبوبات به ویژه نخود از مهم‌ترین 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 درعملکرد دانه شد.نتایج آزمایشی در نخود نشان داد که تأثیرتنش خشکی بر روی عملکرد و اجزای آن معنی‌دار 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 معنی‌داری 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 برعملکرد 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 براساس کاهش سطح برگ در هنگام تنش در طی یک آزمایش بر روی لوبیا نشان داده شده است(ونتورث و همکاران، ۲۰۰٦).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 می‌دهند(لیزانا و همکاران، ۲۰۰٦).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 اندازهٔ بذر، تعداد نیام و شاخص برداشت کاهش بیشتری در مقایسه با تیپ دسی داشت(خاتک و همکاران، ۲۰۰٦). 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 تاثیر تنشهای مختلف محیطی بر گیاهان متفاوت حاکی از افزایش مقدار فلورسانس حداقل بواسطه افزایش بازدارندگی نوری فتوسیستمII می باشد(ماکسول و جانسون،۲۰۰۰).

امروزه توجه کشاورزان و متخصصین علوم کشاورزی به اهمیت و نقش عناصر کم‌مصرف و ریز مغذی مثل آهن روز به روز بیشتر می‌شود(ملکوتی و تهرانی،۱۳۸٤).باتوجه به رسوب آهن در خاک‌های باpH بالا و دارای آهک زیاد ،کاربرد خاکی آهن توصیه نمی‌شود بلکه تغذیه برگی به روش محلول پاشی آهن به صورت سولفات آهن مناسب می‌باشد(همتی، ۱۳۸٤).در آزمایشی مشخص شد محلول‌پاشی برگ‌ها با آهن به طور معنی‌داری تاثیر مثبتی روی شاخص‌های ارتفاع گیاه نخود، تعداد شاخه و وزن صددانه گذاشت(مهاسن و الگیزاوی، ۲۰۰٤).گزارش پژوهش دیگری در مورد بررسی تاثیر مقادیر مختلف کود فسفر، آهن و روی بر نخود زراعی در لرستان، نشان داد که تاثیرات اصلی سطوح فسفر، آهن و روی بر عملکرد دانه، تعداد نیام در واحد سطح و وزن صد دانه معنی‌دار بود(وزیری کته شوری، ۱۳۹۲).یافته‌های یک تحقیق در مورد تاثیر 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 محلول‌پاشی آهن و کشت ارقام نخود تیپ دسی در استان کرمانشاه چندان شناخته شده نیستند،این تحقیق با هدف بررسی تاثیر آبیاری تکمیلی ومحلول 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 کیلومتر۱۲جاده کرمانشاه – همدان به صورت کرتهای خردشده 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 ٤۷ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی و ۳٤ درجه و ۲۱ دقیقه شمالی می‌باشد. حداکثر و حداقل دمای مطلق این منطقه به ترتیب برابر ٤٤+ و ۲۷- درجه سانتیگراد و میانگین بارندگی سالانه آن ٤۸۰-٤۵۰ میلیمتر است(بی نام، ۱۳۸۵).

آبیاری در دوسطح (انجام آبیاری در ابتدای گلدهی و عدم انجام آن) در کرت‌های اصلی و ژنوتیپهای نخود دیم(دو تیپ کابلی و دو تیپ دسی) و محلول‌پاشی آهن (انجام محلول‌پاشی و عدم آن) در دومرحله قبل از گلدهی و بعد از انجام آبیاری تکمیلی در کرت-های فرعی در نظر گرفته شدند. بین هر تکرار با دیگری دو متر

فاصله وجود داشت. بین کرت‌های آبیاری شده و نشده یک فاصله ٦ مترمربعی به صورت نکاشت وجود داشت.ژنوتیپهای تیپ کابلی، بیونیج و آی ال سی ٤٨٢ از بخش حبوبات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم سرارود کرمانشاه و ژنوتیپهای تیپ دسی، کاکا و پیروز ،از مرکز تحقیقات کشاورزی سنندج 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.بذرهای هر ژنوتیپ پس از ضدعفونی با سم کاپتان به نسبت دو در هزار، در عمق ۵ سانتی‌متری خاک به صورت دستی کشت شدند.کاشت در تاریخ ٢٤ اسفند ۱۳۹۱ انجام پذیرفت.مساحت هر کرت ٤/٥ متر مربع، با ابعاد ۱/۵ و ۳ متر و دارای شش خط کاشت بود. فاصله‌ی بین ردیف‌ها ۲۵ سانتی‌متر و فاصله‌ی بین بوته‌ها در هر ردیف با در نظرگرفتن تراکم ثابت ۳۰ بذر برای هر متر مربع، ۱۳ سانتی‌متر بود.دو ردیف کناری و نیز ۲۵ سانتی‌متر 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 اندازه گیری شد.در طی دوره‌ی رشد و پس از اعمال تیمارها، مقادیرغلظت 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 امریکا ،برای اندازه گیری دمای برگ و هدایت روزنه‌ای شش بوته در هر کرت استفاده شد. از دستگاه فلوئورومتر مدل OS-30p ساخت شرکت Opti-Sciences کشور امریکا،وبا استفاده از شش کلیپس مخصوص برای ایجاد تاریکی در فواصل زمانی ۲۰ دقیقه ای،مقادیرFo فلورسانس حداقل، Fm فلورسانس حداکثر و Fv/m کارایی فتوشیمیایی، اندازه‌گیری و یادداشت شد.تجزیه واریانس داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسات میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج وبحث

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(جدول۲).نتایج به دست آمده از آزمایشهای انجام شده توسط موسوی و شاکرمی(۱۳۸۷)وشعبان و همکاران(۱۳۹۰) بر روی نخود با یافته‌های فوق همخوانی دارد. ارتفاع شاخه اصلی در رقم آی ال سی ٤٨٢ 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)وموسوی شاکرمی(۱۳۸۷)درگزارش 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 ٤٨٢ 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)وموسوی شاکرمی(۱۳۸۷)درگزارش پژوهشهای خود بر روی نخود به نقش وراثت در صفت فوق اشاره کردند.

جدول۱- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در مزرعه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات														
		ارتفاع شاخه اصلی	تعدادشاخه اصلی	ارتفاع اولین نیام	تعدادنیام دربوته	تعداددانه درنیام	تعداددانه دربوته	Fm	Fo	Fv/m	هدایت روزنه ای	دمای برگ	کلروفیل برگ	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تکرار	۳	۷/۷۳^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۳/۷۹^{ns}	۱۹۰/۷۹^{ns}	۰/۰۵٤^{ns}	۲۹۱/۳^{ns}	۲٤۳۳۱^{ns}	۱۵۲۳۹^{ns}	۰/۰۲۱^{ns}	۱۹٤٦^{ns}	۲۱/۰۱^{ns}	۹۰/٦۷^{ns}	۲۱۸۰۹^{ns}	٦۰۰۰/۷^{ns}	۹٦/۷^{ns}
آبیاری	۱	۵۰/۹٤**	۱/٦۳*	۱۰/۹۷^{ns}	۲۱۳۹/۱*	۰/۰۲۲^{ns}	۲۰۱۸/۸*	۵۳۹۵۸^{ns}	۲٤۳۰^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	٤۱٤/۷^{ns}	۵۰۰*	۲۷/۵^{ns}	۲۱۲۹۸^{ns}	٦۲۰۸۸**	۵/۰۹^{ns}
خطا	۳	۱/۲۱	۰/۱۱	۲/٤۲	۱۰٤/٤۸	۰/۰۱۲	۱٦۳/٤	۳۱۲٤۹	۵٦۳۵	۰/۰۰۳	۳۰۳/۳	۳۵/٤	۱۰/۱	٤۹۵۳٦	۱۵۹۰	۱۱٦/۲
رقم	۳	۴۷/۹**	۰/۲٤^{ns}	۲۲**	۲٤۸۲/۳**	۰/٤۷۳**	۳٦۸۰/۵**	۵۰٦٦٤^{ns}	٦۲۰۲**	۰/۰۰۱^{ns}	۲٤۱۱*	۲/٦٦^{ns}	۵۲۸/۹**	۱٦۸۲۲۷**	۳۳۳۸۰۱**	۸۹/۹^{ns}
آبیاری× رقم	۳	۲/۷۲^{ns}	۰/۲۳^{ns}	۱/٤۹^{ns}	۸۸/۷۷^{ns}	۰/۱٦۳**	۱۸۲/۰۵*	۱۳۱٦٦^{ns}	٦۸۲/۵^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	۱۸۰۵^{ns}	۱/٤۸^{ns}	۲۳/۱۱^{ns}	۱۵۹۰٦^{ns}	٦۷۱۳٤**	۱٤٤/۳^{ns}
محلول پاشی	۱	۰/۷۱٤^{ns}	۰/۰۲۸^{ns}	۰/۳۲^{ns}	۱۲۳/٤۹^{ns}	۰/۰۱۹^{ns}	۳٦۵/٦*	۲۵/۳^{ns}	۳۳/۳۱^{ns}	۰/۰۰۵^{ns}	۱/۸٦^{ns}	۸/۳۱^{ns}	۱۸/۹۳^{ns}	۷٤٦۵۲^{ns}	۹۳۹۲*	۱٤٦^{ns}
آبیاری× محلول پاشی	۱	۱۲/۱٦^{ns}	۰/۲۰^{ns}	۰/٤۷^{ns}	۰/۷٦٦^{ns}	۰/۱۵٦*	۱۹۸/٦^{ns}	۱٦۲۲^{ns}	۱۲۹۵^{ns}	۰/۰۰۰۱^{ns}	٤٤٦^{ns}	٦/۱۹^{ns}	۱/۵۲^{ns}	۵۸۸۰٦^{ns}	۲٤۹۷۱**	۱/۳۹^{ns}
رقم×محلول پاشی	۳	۲/٤٦^{ns}	۰/۱٤^{ns}	۲^{ns}	٦۸/۱۱^{ns}	۰/۰۲۳^{ns}	۱۸۳*	۱۱۹۹۷^{ns}	۲۱٦۱^{ns}	۰/۰۰۲^{ns}	۲۲۵۷*	۲/۵۳^{ns}	۹/۵۵^{ns}	۲۲۰۰٦^{ns}	۱۵۹۹^{ns}	۱۵۳/۸^{ns}
آبیاری×رقم× محلول پاشی	۳	٦/۱٤^{ns}	۰/۱۰^{ns}	۳/۵۱^{ns}	۵۰/٦۲^{ns}	۰/۰۳۲^{ns}	٦۰/۱۲^{ns}	۲۵۲٦۱^{ns}	۵٤٤^{ns}	۰/۰۰۱^{ns}	۱۰۵۹^{ns}	۲/۵۷^{ns}	۱۰٦/۰۲**	۱۰۰۳٤^{ns}	٤۹۱۷۰**	۵۹^{ns}
خطا	٤۲	۲/٦۳	۰/۱۱	۳/۸۲	۵۷/۲۱	۰/۰۲۵	٦۵/٦۱	۲۱۵۵۷	۹۳۹/٤	۰/۰۰۲	۷٤۰	۳/٤۳	۲۰/۳۸	۲۰٤۱۷	۲۰۲۰	۱۱۳/٦

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

جدول۲- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در مزرعه در دو سطح آبیاری

تیمار	ارتفاع شاخه اصلی (سانتی‌متر)	تعداد شاخه اصلی	تعداد نیام دربوته	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	٤۹۳/۵۵ a
عدم آبیاری	۲۸/۹۹ b	۲/٦۹ b	۲٤/۰۱ b	۲٤/۸ b	۳۷/۱۲ a	۳۷۷/۲٦ b

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

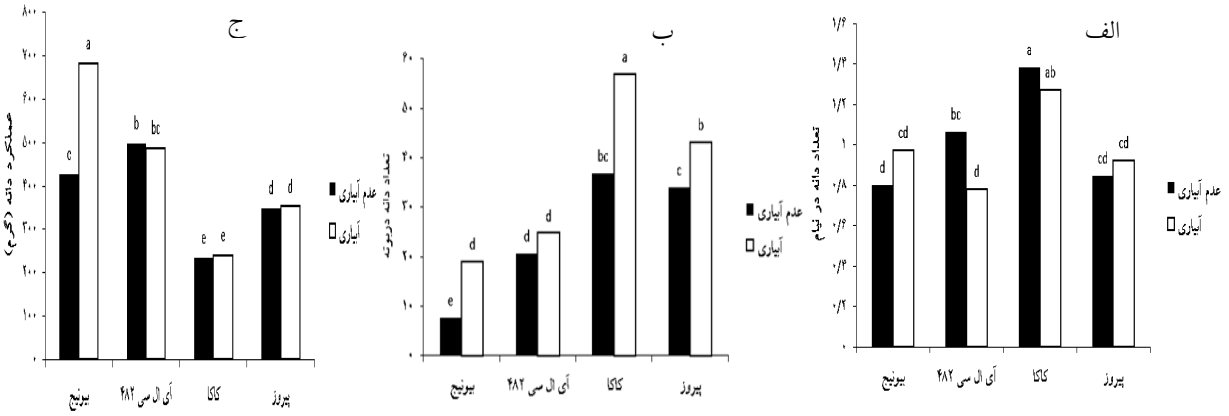
جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در مزرعه در ارقام مختلف

رقم	ارتفاع شاخه اصلی (سانتی متر)	ارتفاع اولین نیام (سانتی متر)	تعداد نیام دربوته	تعداد دانه درنیام	تعداد دانه در بوته	Fo	هدایت روزنه‌ای	کلروفیل برگ	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرددانه(گرم)
بیونیج	۲۸/۸b	۱۵/۹ab	۱٤/٦d	۰/۸۸۸b	۱۳/٤d	۱۵۵/۰a	۸۵/۷a	۳۵/۰a	۳٤۵/۳a	۵۵۵/۸a
آی ال سی٤۸۲	۳۱/۷a	۱۷/۳a	۲۵/٦c	۰/۹۲۳b	۲۲/۷c	۱٦۲/۷a	۷۲/۳ab	۳٤/٤ab	۲۹۳/۵ab	٤۹۳/۰b
کاکا	۳۱/۰a	۱۵/۹ab	۳۵/۷b	۱/۳۲۸a	٤٦/۹a	۱۳۳/۳ab	۵۵/۹b	۳۰/۵b	۱۱۳/۳c	۲۳٤/۱d
پیروز	۲۸b	۱٤/٤b	٤۳/۳a	۰/۸۸۸b	۳۸/٦b	۱۱۹/۹b	۷٤ab	۲۲/۵c	۲۰۰/۵bc	۳۵۰/۷c

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

تعداد نیام در بوته

تاثیر مثبت آبیاری در مرحله‌ی گلدهی بر تعداد نیام در بوته به عنوان یکی از اجزاء اصلی عملکرد دانه در نخود درجدول۲ نشان داده شده است.عدم انجام آبیاری در مرحله گلدهی،بیشترین کاهش را درتعداد نیام در بوته در مقایسه با انجام آبیاری داشت که نشان دهنده‌ی 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)وشعبان 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 بیونیج و آی ال سی ٤۸۲ بود(جدول ۳).بطوریکه تعداد نیام در بوته رقم پیروز نزدیک به سه برابر بیونیج بود. خاتک و همکاران(۲۰۰٦) نیز ازمطالعات خود روی ژنوتیپهای نخود کابلی نتایج مشابهی را گزارش نمودند.

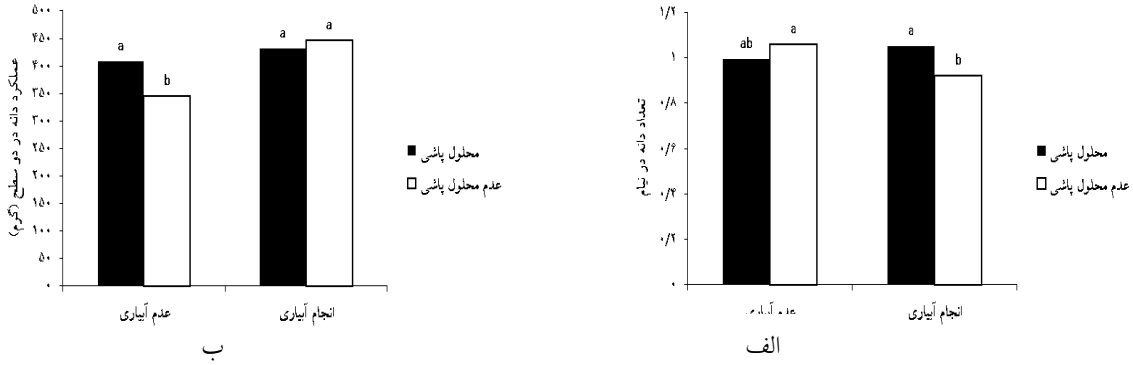


شکل۱- الف)تعداد دانه در نیام،ب) تعداد دانه دربوته،ج) عملکرد دانه چهار ژنوتیپ نخود در دو سطح آبیاری.

حروف غیر مشابه در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی دار مطابق با آزمون دانکن ($p<۰/۰۵$)هستند.

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 نشان‌دهنده‌ی غالب بودن کنترل ژنتیکی بر صفت تعداد دانه در نیام در مقایسه با شرایط محیطی است و بیانگر این است که نمی‌توان 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 داشت(شکل۲-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 فرایندساخت کلروفیل،افزایش فتوسنتزو 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،تاکیدی بر هم افزایی اثر محلول پاشی آهن و اعمال آبیاری بر تعداد دانه در نیام است(شکل۲-الف).وزیری کته شوری و همکاران(۱۳۹۲)در گزارش آزمایشهای خود روی نخود به نتایج مشابه اشاره کردند



شکل۲- تعداد دانه درنیام (الف) و عملکرد دانه (ب) ژنوتیپهای مورد مطالعه دردو سطح آبیاری و محلول پاشی آهن.

حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی دار مطابق با آزمون دانکن ($p<۰/۰۵$)هستند.

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته‌ی چهار رقم نخود، با انجام آبیاری تکمیلی، افزایش قابل توجهی نسبت به شرایط عدم اجرای آبیاری داشت(شکل۱- ب).دراین رابطه بیشترین تغییر را ارقام بیونیج(با حدود دو برابر) و کاکا(با حدود ۳۰ درصد) نشان دادند. این موضوع نشان دهنده‌ی نقش مستقیم و مهم تعداد دانه در بوته بر

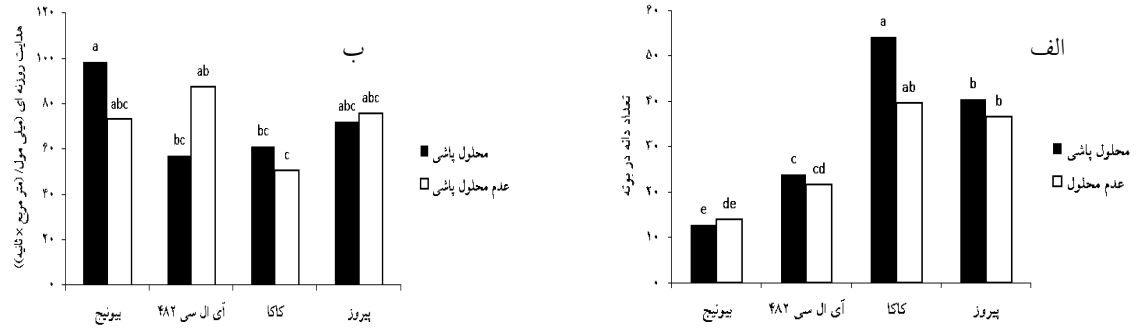
عملکرد دانه می‌باشد که سایر محققان نیز در مطالعات خود برروی نخود به آن تاکید داشته‌اند(شعبان و همکاران، ۱۳۹۰)و(رضائیان زاده و همکاران، ۱۳۹۰). اثر محلول پاشی آهن بر تعداد دانه در بوته‌ی ارقام مورد مطالعه عمدتا افزایشی ولی غیر معنی دار بوده است و نشان دهنده آنست که صفت تعداد دانه در بوته نخود،در مقایسه با آبیاری،کمتر تحت تاثیر محلول پاشی آهن قرار می گیرد(شکلهای۳-الف و ا-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 ٤٨٢ و بیونیج به ترتیب با۱٦۲/۷و۱۵۵ بود.بنا براین به نظر می رسد ارقام دسی مورد مطالعه با جلوگیری از افزایش فلورسانس حداقل،در مقایسه با ارقام کابلی تحمل بیشتری به تنش خشکی از خود نشان داده اند.رضائی و جباری(۱۳۹۳) در لوبیا وماکسول و جانسون(۲۰۰۰) در گیاهان مختلف به نتایج مشابه اشاره کردند.

هدایت روزنه ای

هدایت روزنه‌ای دو رقم بیونیج 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 (۲۰۰٦) نیز در یافته‌های تحقیقات خود روی لوبیا گزارش نمودند که ارقام متحمل به خشکی از طریق تغییر در هدایت روزنه‌ای و سرعت فتوسنتز به تنش، سازگاری نشان می‌دهند. البته در دو رقم آی ال سی ٤٨٢ و پیروز، هدایت روزنه‌ای در شرایط عدم محلول پاشی بیشتر بود که نشان دهنده‌ی غالب بودن کنترل ژنتیکی در این دو رقم برای صفت فوق است



شکل۳- الف)تعداد دانه در بوته،ب)هدایت روزنه ای ژنوتیپهای مورد مطالعه در دو سطح محلول پاشی آهن. حروف غیرمشابه در هر ستون نشان دهنده‌ی اختلاف معنی دار مطابق با آزمون دانکن ($p<0/05$)هستند.

جدول٤- مقایسه ی میانگین کلروفیل برگ چهار رقم نخود در سطوح مختلف آبیاری و محلول پاشی آهن

	عدم انجام آبیاری		انجام آبیاری	
رقم	محلول‌پاشی	عدم محلول‌پاشی	محلول‌پاشی	عدم محلول‌پاشی
بیونیج	۳۸/۳ a	۳۵/۹ ab	۳۰/۲ a-e	۳۵/۵ ab
آی ال سی ٤٨٢	۳۵/۰ ab	۳۳/۱ a-c	۳۰/۸ a-d	۳۸/۹ a
کاکا	۲۷/٤ b-e	۳۳/۳ a-c	۳٤/۰ a-c	۲۷/٦ b-e
پیروز	۲۳/۰ de	۲٤/۳ c-e	۲۲/۰ de	۲۷/۷ e

حروف غیر مشابه در هر ستون و ردیف نشان دهنده‌ی 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(جدول۲).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 بیونیج و آی ال سی ٤٨٢،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 ٤).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، ۲۰۰٦).

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 بیونیج و آی ال سی ٤٨٢ بود(جدول ۳).خاتک و همکاران(۲۰۰٦)نیز ازمطالعات 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 بیونیج 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 بیونیج 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 بیونیج به منظور ارتقاء پتانسیل عملکرد آن را بیش از پیش، نمایان می‌سازد(شکل ۱- ج). شکل۲-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(شکل۲-ب).در شرایط خشکی،محلول پاشی آهن تاثیر بیشتری بر افزایش عملکرد دانه داشت(شکل۲-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، ۲۰۰٤). 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 ٤٨٢،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.سایرمحققان درآزمایش‌های 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
بیونیج	٥٤٧/٦ bc	٣٠٧/٧ fg	٦٠٤/٠ b	٢٣١/٤ g
آی ال سی ٤٨٢	٤٨٧/٩ cd	٥٠٧/٥ cd	٧٦٤/٠ a	٢٣٤/٥ g
کاکا	٢٣٢/٢ g	٢٣٨/٤ g	٥٣٢/٦ b-d	٣٥٩/٦ ef
پیروز	٣٦٨/٩ ef	٣٢٨/٠ f	٤٤٣/٨ de	٣٤٦/٥ f

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

نتیجه گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، انجام آبیاری تکمیلی در مرحله حساس گلدهی،بر عملکرد واجزای عملکرد ،مثبت بود.هرچند ژنوتیپهای تیپ کابلی بخصوص بیونیج، پاسخ بهتری از این نظر در مقایسه با ژنوتیپهای دسی نشان دادند.همچنین نشان داده شد که انجام محلول پاشی آهن در شرایط آبیاری تکمیلی،تاثیر بیشتری بر عملکرد دانه همه ژنوتیپها دارد.

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. شمارهی ۵. ۱۰۹۵-۱۰۸۰.

شعبان، م.، س. منصوریفر، 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، شماره٤: ٤٧٠-٤٥١.

ملکوتی، م.ج.، و م.م. تهرانی.۱۳۸٤.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. شمارهی ٤. ۱۱۳-۹۹.

وزیری کته شوری، س، م. دانشور، ا. سهرابی، و ف. نظریان فیروزآبادی. ۱۳۹۲. تاثیر مقادیر مختلف فسفر و محلول پاشی آهن و روی بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد نخود زراعی(*Cicer arietinum* L.). مجلهی به زراعی کشاورزی. دورهی ۱۵، شمارهی ۲. ۳۰-۱۷.

همتی، ا. ۱۳۸٤. 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, phosourus 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. Mohammadi[1], M. Roozrokh[2], R. Talebi[1]

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