بررسی تأثیر محلول پاشی روی منگنز بر صفات رشدی ارقام لوبیا چیتی در شرایط تنش آبیاری

محمدعلی دودانگه[۱]، سعید سیف زاده[۱]، امیرحسین شیرانی راد[۲]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، گروه زراعت، تاکستان، ایران.

۲- استاد موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

نویسنده مسئول: dodangehnm33@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تنش آبیاری و محلول پاشی عناصر ریز مغذی بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم لوبیا چیتی، آزمایشی فاکتوریل به صورت فاکتوریل اسپلیت در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان طراحی و اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح آبیاری در دو سطح (I1: آبیاری نرمال و I2: قطع آبیاری از مرحله غلاف دهی به بعد) و محلول‌پاشی عناصر ریز مغذی در چهار سطح (M1: محلول‌پاشی با منگنز M2: محلول‌پاشی با روی، M3: محلول‌پاشی توام منگنز+روی، M4: محلول پاشی با آب خالص(شاهد)) و رقم لوبیا چیتی در دو سطح (V1: خمین و V2: تلاش) بود. میزان مصرف عناصر ریز مغذی با غلظت یک لیتر در ۱۰۰ لیتر آب (نسبت ۱ به ۱۰) انجام گرفت. سه مرحله نمونه برداری در طول فصل رشد و یک مرحله نمونه برداری در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی و زمان برداشت از گیاه لوبیا به منظور ارزیابی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر برخی از صفات رشدی لوبیا چیتی انجام گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که اثرات ساده آبیاری و کود ریز مغذی بر هیچ یک از صفات تعداد برگ، شاخص سطح برگ، وزن خشک سا قه و وزن خشک برگ در طول فصل رشد تأثیر معنی دار نداشت و تنها اثر ساده رقم بر شاخص سطح برگ و وزن برگ در پاره ای از مراحل نمونه برداری معنی دار بود. در بین عناصر ریز مغذی نیز در اکثر صفات مورد بررسی محلول پاشی توأم عناصر منگنز و روی بهتر از مصرف تکی آن ها بود. در بین ارقام مورد بررسی نیز در بیشتر مراحل تفاوت معنی‌داری بین رقم خمین و تلاش وجود نداشت اما در برخی از مراحل عملکرد رقم خمین بیشتر از تلاش بود.

کلید واژه ها: آبیاری، منگنز، روی، لوبیا چیتی

مقدمه

به هر عامل محیطی که به طور بالقوه برای موج ود زنده نامساعد باشد، تنش گفته می شود (کوچکی و نصیری، ۱۳۷۳). کمبود آب بیشترین سهم را در کاهش عملکرد گیاهان زراعی دارد (عظیم زاده، ۱۳۷۳). خشکی می تواند در اثر یک یا چند عامل آب و هوایی که باعث کاهش آب در گیاه می شود، به وجود آید (لویت ۱۹۸۰). حبوبات متعلق به خانواده بقولات *Fabaceae* که پس از نخود بیشترین میزان تولید را در ایران دارد (فائو ۲۰۰۸) و بر اساس آخرین آمار وزارت کشاورزی، از کل تولید حبوبات کشور، نخود با ۳۷/۴ درصد رتبه اول و لوبیا با ۳۵/۵ درصد در رتبه بعدی قرار گرفته اند (آمار نامه کشاورزی، ۱۳۸۹). لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) یکی از حبوبات مهم است که به صورت مستقیم مورد استفاده انسان قرار میگیرد، ۵۰ درصد حبوبات مورد استفاده در جهان به وسیله لوبیا تأمین می شود (مک کلین و همکاران، ۲۰۰۴). لوبیا چیتی یکی از زیر گونه های لوبیا سبز و منشاء آن آمریکای مرکزی و جنوبی است، متوسط تولید دانه خشک لوبیا در ایران هزار کیلوگرم در هکتار است (هاشمی جزی و دانش، ۱۳۸۲). لوبیا گیاهی است گرما دوست و بعضی از ارقام آن نسبت به طول روز بی تفاوت بوده و بعضی دیگر حساس و روز کوتاه می باشند . تنش رطوبتی باعث کاهش قابل ملاحظه ای در عملکرد لوبیا می شود، البته مقدار کاهش عملکرد بسته به زمان و شدت تنش و نیز ژنوتیپ مورد مطالعه، متفاوت است (فرهام و همکاران، ۲۰۰۴). لوبیا گیاهی با رشد سریع است، بنابراین باید آب کافی خاک در دسترس باشد تا رشد و عملکرد مطلوب آن تأمین شود (خوشوقتی، ۱۳۸۵). تحقیقات بقایی (۱۳۷۷) بر روی لوبیا نشان داد که کمبود رطوبت در تمام مراحل رشد زیان آور است، ولی کمبود آب در مرحله گلدهی و تشکیل غلاف، ریزش گل ها و غلاف ها و در مرحله تشکیل دانه سبب کاهش اندازه بذر می شود و در نتیجه عمکلرد نهایی گیاه کاهش خواهد یافت . عناصر غذایی کم مصرف عناصر بسیار لازم و اساسی برای رشد و نمو گیاهان هستند که در مقادیری کمتر از عناصر غذایی اصلی از قبیل نیتروژن، فسفر و پتاسیم مصرف می شوند، این عناصر شامل آهن، روی، مس، مولیبدن، بر، منگنز و کلر هستند .سه عنصر آهن، روی و منگنز بیش از سایر عناصر در امر تغذ یه گیاه نقش دارند (ملکوتی و طهرانی، ۱۹۹۹). بیگی و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی کارایی روی ر ارقام مختلف لوبیا چیتی به این نتیجه رسیدند که رقم G01437 با ۹۳ درصد و رقم کاردینال با ۴۶ درصد، به ترتیب بیشترین و کمترین کارایی روی را داشتند .ارقام با کارایی روی بیشتر در تیمار

کمبود روی، وزن دانه، تعداد دانه و تعداد غلاف بیشتری داشتند. حاج صالح اوقلو و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی کارایی روی ۳۵ رقم لوبیا، گزارش کردند که مقدار روی در گیاه یا جذب، همبستگی بالاتری با درصد کارایی روی دارد. این بدین معنی است که استفاده از صفت جذب روی، برای جداسازی ارقام با کارایی روی متفاوت مناسب تر میباشد .همچنین مشخص گردید که ارقام با کارایی روی بیشتر، غلظت و جذب بیشتری از روی در بخش های جوان گیاه نسبت به بخش های پیر دارند. با توجه به تفاسیر فوق، تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر دو عنصر روی و منگ نز بر رشد دو رقم تلاش و خمین لوبیا چیتی در شرایط آبیاری نرمال و تنش خشکی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر عناصر ریز مغذی روی و منگنز بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لوبیا چیتی در شرایط آبیاری نرمال و تنش خشکی، آزمایشی در قالب طرح کرت های خرد شده با ۳ تکرار در یکی از مزارع شهرستان بوئین زهرا اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل استفاده آبیاری در دو سطح (۱- آبیاری نرمال و ۲- قطع آبیاری از مرحله غلاف دهی به بعد)، عناصر ریز مغذی در چهار سطح (۱- روی به میزان یک لیتر در ۱۰۰ لیتر آب، ۲- منگنز به میزان ۱ لیتر در ۱۰۰ لیتر آب، ۳- مخلوط روی + منگنز به میزان ۱+۱ لیتر در ۱۰۰ لیتر آب و ۴- محلول پاشی با آب خالص به عنوان تیمار شاهد) و رقم لوبیا چیتی در دو سطح (۱- رقم تلاش و ۲- رقم خمین) بود. اعمال تیمار عناصر ریز مغذی در زمان شروع مرحله غلاف دهی به صورت محلول پاشی با استفاده از سمپاش پشتی اهرم از بغل انجام گرفت و در مرحله ۴۰ درصد غلاف دهی یکبار زمین آزمایشی آبیاری گردید و پس از آن در تیمارهای مربوط به تنش آبی، تا زمان برداشت آبیاری انجام نگرفت. پس آماده سازی زمین کرتهایی به عرض ۲/۵ متر در طول ۵ متر تهیه خواهد شد. هر کرت آزمایشی شامل پنج پشته بود و بر روی هر پشته یک ردیف کاشت داشت که هر کرت مشتمل بر ۵ خط کاشت بود و فاصله بوته ها بر روی خطوط کاشت ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شد . به منظور ارزیابی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر قدرت رشد و رقابت گیاه زراعی، سه مرحله نمونه برداری بعد از اعمال تیمارهای آزمایشی تا زمان برداشت انجام گرفت که تعداد ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب و کف بر شد و صفات تعداد برگ در بوته، شاخص سطح برگ، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه اندازه گیری گردید .نمونه برداریها در تمام مراحل بعد از حذف دو ردیف

کاشت کناری و نیم متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان حاشیه صورت خواهد گرفت. وزن خشک نمونه های به دست آمده بعد از قرار دادن آن ها در داخل دستگاه آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد به دست خواهد آمد . در پایان تجزیه واریانس داده های به دست آمده با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام و با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه میانگین ها صورت گرفت.

نتایج و بحث

تعداد برگ: نتایج به دست آمده از جدول تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفت تعداد برگ در متر مربع در مراحل مختلف نمونه برداری نشان داد که در ب یش اثرات ساده آبیاری، کود میکرو و رقم، تنها اثر ساده رقم در دومین مرحله نمونه برداری بر تعداد برگ در متر مربع در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود و اثر ساده سایر تیمارهای آزمایشی نیز بر صفت فوق تأثیر معنی‌داری نداشت. در بررسی اثر متقابل این تیمارهای آزمایشی نیز نتایج نشان داد که هیچ یک از اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی بر تعداد برگ در متر مربع تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر تعداد برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		تعداد برگ در متر مربع (مراحل نمونه برداری)		
		اول	دوم	سوم
بلوک	۲	۶۶۰۱/۵۶	۱۰۷۷۰۳/۶	۳۷۷۵۰۴/۶
آبیاری	۱	۷۵۰۰ ns	۱۹۲۵۳۳/۳ ns	۶۶۷۵۲/۰۸ ns
کود میکرو	۲	۱۲۲۸۷/۵ ns	۲۱۴۱۷/۳ ns	۱۹۴۵۸۳/۳ ns
آبیاری× کود میکرو	۲	۴۳۰۶۸/۰۵ ns	۴۹۸۳۷/۵ ns	۱۴۳۷۱۳/۱ ns
خطا	۱۴	۲۴۳۲۱/۸	۱۰۹۷۳۷/۷	۱۲۹۷۹۲/۷
رقم	۱	۱۴۳۵۲/۰۸ ns	۱۰۶۸۰۳۳/۳ **	۳۵۷۵۲/۰۸ ns
آبیاری× رقم	۱	۱۵۱۸/۷۵ ns	۱۳۱۲۵۲/۰۸ ns	۲۷۰۰ ns
کو میکرو× رقم	۲	۹۴۶/۵۸ ns	۴۱۱۰۹/۷۲ ns	۶۱۹۲۴/۳ ns
آبیاری× کود× رقم	۲	۱۳۵۳/۴۷ ns	۸۴۷۵۰/۶۹ ns	۶۹۵۱۳/۸ ns
خطا	۱۶	۱۶۱۴۲/۱۸	۵۵۸۶۷/۷	۶۹۶۱۳/۰۲
ضریب تغییرات (درصد)		۲۰/۷۱	۲۵/۵۶	۲۱/۴۳

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد، معنی‌دار در سطح ۱ درصد و غیر معنی‌دار

در بررسی تأثیر رقم بر تعداد برگ در متر مربع، نتایج مقایسه میانگین ها در مرحله دوم نمونه برداری نشان داد که رقم خمین با ۱۰۷۳ برگ در متر مربع، تعداد برگ بیشتری نسبت به رقم تلاش با ۷۷۵ برگ داشت و در گروه آماری بالاتری قرار گرفت در دو مرحله دیگر نمونه برداری نیز روند به همین صورت بود اما این اختلاف معنی دار نبود (جدول ۲). در بین سطوح آبیاری، در دو مرحله اول تعداد برگ در قطع آبیاری از مرحله غلاف دهی به بعد بیشتر از آبیاری نرمال بود و در مرحله سوم آبیاری نرمال تعداد برگ بیشتری داشت اما این اختلاف ها معنی دار نبود. در بین عناصر ریز مغذی نیز بیشترین تعداد برگ در متر مربع مربوط به تیمارهای آب خالص و مخلوط روی منگنز بود اما اختلاف آماری معنی داری بین این تیمارها و سایر تیمارهای آزمایشی وجود نداشت.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای آزمایشی بر تعداد برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

تیمارهای آزمایشی	تعداد برگ در متر مربع (مرحل نمونه برداری)		
رقم	اول	دوم	سوم
خمین	۴۳۱/۱	۱۰۷۳ a	۱۲۵۸/۵
تلاش	۳۹۶/۴	۷۷۵ b	۱۲۰۳/۹

در هر ستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در گروه آماری مشابهی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ قرار دارند.

وزن خشک برگ: در بین اثرات ساده تیمارهای آزمایشی تنها اثر ساده رقم بر وزن خشک برگ در مرحله دوم نمونه برداری معنی دار بود و اثرات ساده سایر تیم ارهای آزمایشی بر این صفت در هیچ یک از مراحل نمونه برداری معنی دار نبود . در بین اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی نیز تنها اثر متقابل آبیاری و رقم در مرحله اول نمونه برداری بر وزن خشک برگ در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود و اثر متقابل سایر تیمارهای آزمایشی بر این صفت در هیچ یک از مراحل نمونه‌برداری معنی دار نبود (جدول ۳).

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS) وزن خشک برگ (مراحل نمونه برداری)		
		اول	دوم	سوم
بلوک	۲	۱۹۰/۰۴۴	۶۹۰/۶۴	۹۲۱/۴۵۳
آبیاری	۱	۱۷۰/۴۴۲ ns	۱۷۶/۷۱ ns	۱۰۳۲/۳ ns
کود میکرو	۳	۸۷/۱۰۶ ns	۱۴۵/۸ ns	۸۷۲/۵ ns
آبیاری× کود میکرو	۳	۱۱۱/۲۳۵ ns	۷۰/۲۸ ns	۶۳۰/۹۵ ns
خطا	۱۴	۹۰/۴۳۵	۲۱۹/۵۲	۹۴۲/۴۹
رقم	۱	۱۴۶/۱۲۶ ns	۱۶۸۳/۸۸ *	۴۴۵/۳ ns
آبیاری× رقم	۱	۴۲۳/۳۴۴ *	۷۶۶/۴ ns	۵۵/۰۴ ns
کو میکرو× رقم	۳	۶۸/۴۶۱ ns	۴۶۶/۳۳ ns	۹۶۲/۰۴ ns
آبیاری× کود× رقم	۳	۲۹/۲۸۲ ns	۴۲۵/۸۳ ns	۵۰۹/۵۲ ns
خطا	۱۶	۶۲/۹۰۷	۲۱۶/۰۲	۶۳۷/۷۹
ضریب تغییرات (درصد)		۲۳/۰۴	۲۲/۹۷	۲۶/۰۵

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد، معنی‌دار در سطح ۱ درصد و غیر معنی‌دار

نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که در بین ارقام مورد بررسی رقم خمین با ۶۹/۹۱ گرم در متر مربع وزن برگ بیشتری نسبت به رقم تلاش داشت و در گروه آماری بالاتری نیز قرار داشت که دلیل این امر را میتوان به تعداد برگ بیشتر در متر مربع نسبت داد (جداول ۴ و ۲). در بررسی تأثیر آبیاری و کود میکرو بر وزن خشک برگ نشان داد که در مراحل اول و دوم قطع آبیاری از مرحله غلاف دهی وزن برگ بیشتری نسبت به آبیاری نرمال داشت اما در مرحله سوم وزن برگ آبیاری نرمال بیشتر از قطع آبیاری بود اما این اختلاف معنی دار نبود. در بررسی کودهای ریز مغذی نیز آب خالص وزن برگ بیشتری در مراحل نمونه برداری نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی داشت و اما این اختلاف معنی‌دار نبود.

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

تیمارهای آزمایشی	وزن خشک برگ (مرحل نمونه برداری) گرم در متر مربع		
رقم	اول	دوم	سوم
خمین	۳۶/۱۷	۶۹/۹۱ a	۹۹/۹
تلاش	۳۲/۶۸	۵۸/۰۷ b	۹۳/۹

در هر ستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در گروه آماری مشابهی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ قرار دارند.

در بررسی اثر متقابل آبیاری و رقم بر وزن خشک برگ، نتایج مقایسه میانگینها نشان داد که در مرحله اول قطع آبیاری در مرحله غلاف دهی به بعد در رقم خمین با ۴۱/۰۲ گرم وزن برگ بیشتری نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی آزمایشی داشت و در گروه آماری جداگانهای قرار گرفت .در مرحله دوم و سوم آبیاری نرمال در رقم خمین بیشترین وزن برگ را داشت اما این اختلاف معنی دار نبود (جدول ۵) رضایی و کامگار حقیقی (۱۳۸۸) در بررسی اثر تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد گیاه لوبیا چشم بلبلی به این نتیجه رسیدند که قطع آب به مدت دو هفته در مرحله سبزینهای برای گیاه قابل تحمل بوده ولی قطع آب در مراحل گلدهی یا غلاف دهی و یا پر شدن غلاف سبب کاهش عملکرد دانه، تعداد بذر در یک غلاف و وزن هزار دانه شده است.

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم بر وزن خشک برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

تیمارهای آزمایش		وزن خشک برگ (مرحل نمونه برداری) گرم در متر مربع		
آبیاری	کود میکرو	اول	دوم	سوم
آبیاری نرمال	خمین	۳۱/۳۲ b	۷۱/۹۹	۱۰۵/۷
	تلاش	۳۳/۷۷ b	۵۲/۱۵	۹۷/۴۷
قطع از غلاف دهی	خمین	۴۱/۰۲ a	۶۷/۸۴	۹۴/۲۸
	تلاش	۳۱/۶ b	۶۳/۹۸	۹۰/۳۳

در هر ستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در گروه آماری مشابهی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ قرار دارند.

شاخص سطح برگ: نتایج تجزیه واریانس شاخص سطح برگ نشان داد که در بین اثرات ساده تیمارهای آبیاری، کود میکرو و رقم تنها اثر ساده رقم در سطح احتمال ۵ درصد د ر مرحله دوم نمونه برداری بر وزن خشک برگ معنیدار بود .در بین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی نیز اثر متقابل آبیاری و کود میکرو در مرحله سوم

نمونه برداری و اثر متقابل آبیاری و رقم در مرحله دوم نمونه برداری بر شاخص سطح برگ معنی دار بود و سایر تیمارهای آزمایشی بر صفت فوق تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۶).

جدول ۶- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر شاخص سطح برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		شاخص سطح برگ (مراحل نمونه برداری)		
		اول	دوم	سوم
بلوک	۲	۱/۶۷۶	۵۴/۸۷۲	۹۶/۳۲۵
آبیاری	۱	۰/۸۲۴ ns	۹۹/۱۵۹ ns	۱۰۸/۲۴ ns
کود میکرو	۳	۸/۴۹ ns	۱۱/۳۲۹ ns	۱۸۴/۴۱ ns
آبیاری× کود میکرو	۳	۳۷/۳۹۳ ns	۷۹/۶۰۴ ns	۲۸۱/۷ *
خطا	۱۴	۱۲/۰۹۱	۳۷/۲۰۹	۷۰/۵۳
رقم	۱	۲/۱۲۹ ns	۲۲۶/۴۱۸ *	۸/۷۲۱ ns
آبیاری× رقم	۱	۰/۹۲۷ ns	۲۴۱/۳۳۸ *	۳۷/۹۱۴ ns
کو میکرو× رقم	۳	۳/۶۸۶ ns	۳۰/۹۰۱ ns	۳۷/۷۰۲ ns
آبیاری× کود× رقم	۳	۰/۲۵۲ ns	۳۸/۷۰۴ ns	۱۵/۱۹۹ ns
خطا	۱۶	۵/۲۲۵	۳۱/۴۸۴	۲۸/۵۱۴
ضریب تغییرات (درصد)		۲۸/۴۵	۲۰/۹۵	۲۶/۰۵

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد، معنی‌دار در سطح ۱ درصد و غیر معنی‌دار

در بررسی تأثیر نوع رقم بر شاخص سطح برگ، نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که در مرحله دوم نمونه برداری رقم خمین با ۲۰/۳، شاخص سطح برگ بیشتری نسبت به رقم تلاش داشت و در گروه آماری بالاتری قرار گرفت. در مراحل اول و سوم نیز شاخص سطح برگ رقم خمین بیشتر از رقم تلاش بود اما این اختلاف معنی‌دار نبود. (جدول ۷). در بررسی آبیاری و کود میکرو بر شاخص سطح برگ نیز نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که در دو مرحله اول نمونه برداری شاخص سطح برگ قطع آبیاری بیشتر از آبیاری نرمال بود اما در مرحله سوم نمونه برداری شاخص سطح برگ آبیاری نرمال بیشتر بود، ولی این اختلافات معنی‌دار نبود. دلیل کاهش شاخص سطح برگ در مرحله سوم را می توان به تأثیر قطع آبیاری نسبت داد. در بین عناصر ریز مغذی نیز در مرحله اول شاهد آب خالص، در مرحله دوم عنصر روی و در مرحله سوم نیز شاهد آب خاص بیشترین شاخص سطح برگ را داشت اما این اختلاف با سایر تیمارهای آزمایشی معنی‌دار نبود.

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر ساده تیمارهای آزمایشی بر شاخص سطح برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

تیمارهای آزمایشی	شاخص سطح برگ (مرحل نمونه برداری)		
رقم	اول	دوم	سوم
خمین	۶/۱۵	۲۰/۳ a	۲۰/۹۲
تلاش	۵/۷۳	۱۵/۹ b	۲۰/۰۷

در هر ستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در گروه آماری مشابهی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ قرار دارند.

نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و کود میکرو بر شاخص سطح برگ در مرحله سوم نشان داد که بیشترین شاخص سطح برگ با ۳۴/۷۵ از تیمار آبیاری نرمال و شاهد آب خال ص به دست آمد و در گروه آماری جداگانه ای با سایر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. پس از آن قطع آبیاری در مرحله غلاف دهی و عنصر منگنز بیشترین شاخص سطح برگ را داشت اما اختلاف آماری معنی داری با سایر تیمارهای آزمایشی نداشت. در مراحل اول و دوم نمونه برداری نیز تفاوت معنیداری بین تیمارهای مختلف در شاخص سطح برگ وجود نداشت (جدول ۸).

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و کود بر شاخص سطح برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

تیمارهای آزمایش		شاخص سطح برگ (مرحل نمونه برداری)		
آبیاری	کود میکرو	اول	دوم	سوم
آبیاری نرمال	منگنز	۴/۴۹	۱۶/۴۶	۱۷/۰۹ b
	روی	۴/۶۸	۱۷/۲	۱۹/۴۸ b
	منگنز+روی	۴/۶۸	۱۴/۰۶	۱۶/۶۶ b
	شاهد آب خالص	۹/۳۸	۱۹/۰۳	۳۴/۷۵ a
قطع از غلاف دهی	منگنز	۵/۷۲	۱۸/۳۴	۲۱/۹۲ b
	روی	۶/۱۳	۲۱/۴۵	۱۸/۱۴ b
	منگنز+روی	۷/۹۲	۲۲/۹۵	۱۸/۲ b
	شاهد آب خالص	۴/۵۲	۱۵/۵۳	۱۷/۷۱ b

در هر ستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در گروه آماری مشابهی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ قرار دارند.

تنش خشکی متوسط تا شدید می تواند بیوماس، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد روز تا رسیدگی، شاخص برداشت، عملکرد دانه و وزن دانه لوبیا را کاهش دهد (رامیرز و کلی، ۱۹۹۸). لوبیا یک

محصول کشاورزی مهم در ایران و جهان است که حساسیت بالایی به کمبود روی و منگنز دارد . با توجه به آهکی بودن خاک های ایران، کمبود این عناصر در گیاه لوبیا مشهود است . این کمبود علاوه بر کاهش کمیت و کیفیت محصول و کاهش ارزش تغذیه ای آن، برای سلا متی انسان نیز ایجاد مشکل می کند و در افرادی که از پروتئین گیاهی مانند لوبیا استفاده می کنند و دسترسی کافی به پروتئین حیوانی ندارند، می تواند باعث بروز مشکلات تغذیه ای شود (مورگان و کرافتون، ۱۹۹۹).

همچنین در بررسی تأثیر اثر متقابل آبیاری و رقم، نتایج مقایسه میانگین ها در مرحله دوم نمونه برداری نشان داد که در شرایط آبیاری نرمال رقم خمین و در شر ایط قطع آبیاری رقم تلاش شاخص سطح برگ بیشتری داشت که اختلاف آماری معنی داری نسبت به یکدیگر نداشتند .نتایج نشان داد که در شرایط آبیاری نرمال شاخص سطح برگ رقم خمین به طور معنی‌داری بیشتر از رقم تلاش بود (جدول ۹). واعظی راد و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی اثر تنش کم آبی در مراحل مختلف رشد ارقام مختلف لوبیا قرمز به این نتیجه رسیدند که بیشترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک به ترتیب از رقم صیاد در تیمار شاهد و رقم ناز در تیمار تنش در مرحله رویشی و کمترین آن در رقم اختر در تیمار تنش در مرحله گلدهی به دست آمد.

جدول ۹- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم بر شاخص سطح برگ لوبیا چیتی در طول فصل رشد

تیمارهای آزمایش		شاخص سطح برگ (مرحل نمونه برداری)		
آبیاری	رقم	اول	دوم	سوم
آبیاری نرمال	خمین	۵/۸۸	۲۱/۱ a	۲۳/۲۱
	تلاش	۵/۷۴	۱۲/۲۸ b	۲۰/۶۸
قطع از غلاف دهی	خمین	۶/۴۲	۱۹/۴۹ a	۱۸/۵۳
	تلاش	۵/۷۲	۱۹/۶۳ a	۱۹/۴۵

در هر ستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در گروه آماری مشابهی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ قرار دارند.

وزن خشک ساقه: نتایج تجزیه واریانس تأثیر آبیاری، کود میکرو و رقم بر وزن خشک ساقه نشان داد که اثر هیچ یک از تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک ساقه معنی دار نبود . در بین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی نیز تنها اثر متقابل آبیاری و کود میکرو در مرحله اول نمونه برداری معنی دار بود و در سایر مراحل نمونه برداری تأثیر معنی دار نبود (جدول ۱۰).

در بررسی اثرات ساده تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک ساقه نتایج مقایسه میانگین نشان داد که در بین تیمارهای آبیاری در دو مرحله اول قطع آبیاری وزن ساقه بیشتری داشت و در مرحله سوم وزن خشک آبیاری نرمال بالاتر بود اما این اختلاف معنی‌دار نبود. در بین عناصر ریز مغذی نیز در مرحله اول شاهد آب خالص، در مرحله دوم عنصر منگنز + روی و در مرحله سوم آب خالص بیشترین وزن ساقه را داشت ولی اختلاف بین تیمارهای آزمایشی معنی دار نبود. در بین ارقام مورد بررسی به غیر از مرحله اول در مراحل دوم و سوم رقم خمین وزن ساقه بیشتری نسبت به رقم تلاش داشت اما این اختلاف معنی دار نبود.

جدول ۱۰- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک ساقه لوبیا چیتی در طول فصل رشد

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		وزن خشک ساقه (مراحل نمونه برداری)		
		اول	دوم	سوم
بلوک	۲	۲/۳۱۱	۱۲۱/۶۴	۷۳۷/۱۵
آبیاری	۱	۲۱/۶۶۸ ns	۳۰/۸ ns	۲/۵۴۴ ns
کود میکرو	۳	۱۰/۲ ns	۱۳۲/۰۴۷ ns	۱۸۷۹/۱۵ ns
آبیاری× کود میکرو	۳	۲۳/۶۹۷ *	۳۴/۳۵۶ ns	۱۰۱۲/۶۲ ns
خطا	۱۴	۷/۰۰۴	۱۲۱/۳۳	۷۰۱/۴۱
رقم	۱	۱۲/۱۵ ns	۴۱۶/۸۳ ns	۷۳۶/۷۲ ns
آبیاری× رقم	۱	۸/۰۴۴ ns	۱۶۷/۸۱ ns	۹/۱۴۴ ns
کو میکرو× رقم	۳	۵/۰۲۸ ns	۲۷۰/۵ ns	۱۱۳۷/۸۴ ns
آبیاری× کود× رقم	۳	۴/۳۴۲ ns	۱۷۹/۳۱۸ ns	۳۲۸/۰۱ ns
خطا	۱۶	۴/۷۵	۱۱۲/۰۳۴	۷۲۳/۴۹
ضریب تغییرات (درصد)		۲۵/۶۴	۲۴/۶۲	۲۷/۸۸

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ درصد، معنی‌دار در سطح ۱ درصد و غیر معنی‌دار

در بررسی اثر متقابل آبیاری و کود ریز مغذی نیز نتایج مقایسه میانگین ها نشان داد که در مرحله اول بیشترین وزن خشک ساقه با ۱۰/۵۱ گرم در متر مربع از تیمار آبیاری نرمال و شاهد آب خالص به دست آمد. کمترین وزن خشک ساقه نیز با ۵/۴ گرم در متر مربع از تیمار آبیاری نرمال و عنصر منگنز به دست آمد . در مرحله دوم تیمار قطع آبیاری و منگنز + روی و در مرحله سوم تیمار قطع آبیاری و عنصر منگنز بیشترین وزن خشک ساقه را داشت اما اختلاف بین تیمارهای آزمایشی در این دو مرحله معنی دار نبود (جدول ۱۱). رابینسون (۱۹۸۳)

گزارش کرد که تجمع ماده خشک در لوبیا با افزایش شدت تنش رطوبتی، کاهش می یابد و تحت چنین شرایطی بین ماده خشک تولیدی در گیاه و تعرق رابطه خطی وجود دارد. قاسمی گلعذانی و مردفر (۲۰۰۸) و ریکاردو و همکاران (۲۰۰۸) نیز مؤید کاهش سرعت رشد گیاه زراعی در شرایط تنش خشکی می باشد .کارن و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی غلظت عناصر مختلف در دانه لوبیا، در مقادیر و روش های مختلف کاربرد کود روی، نشان دادند که غلظت مس و منگنز دانه در تمام مقادیر و همچنین در روش های مختلف استفاده از کود روی تفاوت معنی داری با هم نداشت، ولی در سطوح کود بالای روی، که عملکرد دانه افزایش یافت، جذب این عنصر نیز افزایش معنی‌داری در دانه ارقام مختلف از خود نشان داد.

جدول ۱۱- مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و کود بر وزن خشک ساقه لوبیا چیتی در طول فصل رشد

تیمارهای آزمایش		وزن خشک ساقه (مرحل نمونه برداری) گرم در متر مربع		
آبیاری	کود میکرو	اول	دوم	سوم
آبیاری نرمال	منگنز	۵/۵۴ c	۳۸/۹۴	۱۰۰/۳
	روی	۸/۴۹ ab	۴۱/۹۷	۹۲/۱۸
	منگنز+روی	۶/۷۶ bc	۴۵/۲۹	۸۸/۰۵
	شاهد آب خالص	۱۰/۵۱ a	۴۲/۵۴	۱۰۹/۳
قطع از غلاف دهی	منگنز	۹/۲۶ ab	۳۷/۷۶	۱۲۲/۸
	روی	۸/۱۶ abc	۴۸/۵	۱۰۶/۲
	منگنز+روی	۱۰/۴۹ a	۴۵/۷۵	۹۹/۸
	شاهد آب خالص	۸/۷۶ ab	۴۳/۱۲	۹۵/۸۵

در هر ستون تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک در گروه آماری مشابهی با آزمون دانکن در سطح ۵٪ قرار دارند.

منابع

۱. آمار نامه کشاورزی محصولات زراعی و باغی سال زراعی ۸۹-۸۸. جلد اول. دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.

۲. بقایی، ن. ۱۳۷۷. بررسی اثر تنش کمبود آب در مراحل مختلف نمو بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم لوبیا چیتی .پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۳. بیگی، م. ، غ . ثوابی، و ب . متشرع زاده. ۱۳۹۱. بررسی کارایی روی در ارقام مختلف لوبیا چی تی . نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۶: ۴۱-۳۳.

۴. رضایی، ع . و ع. ا .کامگار حقیقی. ۱۳۸۸. اثر تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد گیاه لوبیا چشم بلبلی .مجله پژوههای خاک (علوم خاک و آب). ۲۳(۱): ۱۲۴-۱۱۷.

۵. خوشوقتی، ح. ۱۳۸۵. بررسی تأثیر آبیاری محدود بر ماده سبز و عملکرد لوبیا. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.

۶. عظیم زاده، م. ۱۳۷۱. تعیین الگوی رشد در سه رقم گندم و دو رقم جو. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

۷. کوچکی، ع . و م . بنایان اول. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۸. واعظی راد، س. ، ف . شکاری، ا. م .شیرانی راد، و ا . زنگانی. ۱۳۸۷. اثر تنش کم آبی در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه در ارقام لوبیای قرمز. مجله دانش نوین کشاورزی، ۴(۱۰): ۹۵-۸۵.

۹. هاشمی جزی، س. م .و ع . دانش. ۱۳۸۲. بررسی تأثیر فاصله بوته بین ردیف و روی ردیف بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی رقم تلاش .مجله علوم زراعی ایران. ۲: ۱۶۲-۱۵۵.

10. FAO. 2008. FAOSTAT. Crop production data. FAOSTAT@fao.org.

11. Ghassemi-Golezani K and Mardfar RA. 2008. Effects of limited irrigation on growth and grain yield of common bean. J. Plant Sci. 3: 230-235.

12. Frahm, M. A., J. C. Rosas, N. Mayek-Perez, E. Lopez-Salinas, J. A. Acosta-Gallegos and J. D. Kelly. 2004. Breeding beans for resistance to terminal drought in the lowland tropics. Euphytica. 136(2): 223-232.

13. Hacisalihoglu G., Ozturk L., Cakmak I., Ross M.W., and Kochian L.V. 2004. Genotypic variation in common bean in response to zinc deficiency in calcareous soil. Plant and Soil 259: 71–83 .

14. Karen A.C., Shana F., Kenneth F.G., and George L.H. 2005. Inheritance of seed zinc accumulation in navy bean .Crop Science, 45:864–870.

15. Levitt, R.H.M. 1980. Responses of plants to Environmental stresses.Vol 2, Water , radiation salt and other stresses. Academic press, New York.

16. McClean P, J. Kami , P. Gepts. 2004. Genomic and genetic diversity in common bean. In RF Wilson, HT Stalker, EC Brummer, eds, Legume Crop Genomics. AOCS Press, Champaign, IL, pp 60–82.

17. Moraghan J.T., and Grafton K. 1999. Seed-Zinc Concentration and the zinc-efficiency trait in navy bean. Soil Science Society of American Journal, 63:918–922.

18. Ramirez-Vallejo, P., and Kelly, J. D. 1998. Traits related to drought resistance in common bean. Euphytica 99: 127–136.

19. Ricardo JH, Dardanelli JI, Maria E and Collino DJ. 2008. Seed yield determination of peanut crops under water deficit: Soil strength effects on pod set, the source-sink ratio and radiation use efficiency. Field Crops Res. 109: 24-33.

20. Robinson RG. 1983. Yield and composition of field bean and adzuki bean in response to irrigation ,compost, and nitrogen. Agron. J. 75: 31-35.

The Effect of Foliar Application on Manganese on Growth Traits of Bean Cultivars under Irrigation Stress Conditions

Mohammad Ali Dudangeh[1], Saeed Seifzadeh[1], Amir Hossein Shirani Rad[2]

1- Islamic Azad University, Takestan Branch, Department of Agriculture, Takestan, Iran.

2- Professor of Seed and Seed Preparation Research Institute, Agricultural Research, Education and Promotion Organization, Karaj, Iran.

Abstract

In order to investigate the effect of irrigation stress and micronutrient foliar application on yield and yield components of two cultivars of bean, a factorial experiment with factorial experiment in a randomized complete block design with three replications at Islamic Azad University of Takestan, Iran was done. Experimental treatments consisted of two levels of irrigation (I_1: normal irrigation and I_2: discontinuation of irrigation after podding stage) and micronutrient spraying at four levels (M_1: Mn: M_2: Zn, M_3: Manganese + Zn foliar spray, M_4: Foliar spray (control) and Bean Chitti cultivar at two levels (V_1: Khomein and V_2: Talash). The amount of micronutrients was consumed at a concentration of 1 liter in 100 liters of water (1: 10 ratio). Three sampling stages during the growing season and one sampling at physiological maturity and harvest time of the bean plant were carried out to evaluate the effect of experimental treatments on some growth traits of chickpea bean. The results showed that the simple effects of irrigation and micronutrient fertilizer had no significant effect on leaf traits, leaf area index, leaf dry weight and leaf dry weight during the growing season. Leaf and leaf weight were significant at some sampling stages. Among the micronutrients, foliar application of Mn and Zn in most of the studied traits was better than single application. Also, there was no significant difference between Khomein and Talash cultivars in most of the stages but in some stages Khomein cultivar was more than Talash.

Keywords: Irrigation, Manganese, Zinc, Chickpea