اثر تنش قطع آب و کاربرد کود کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیای چشم‌بلبلی (*Vigna unguiculata* L.)

داود نجاریان*[۱]، فرزاد فنودی[۲]، جعفر مسعودسینکی[۳] و قنبر لایی[۴]

۱) دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد گروه زراعت، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران.
۲، ۳ و ۴) استادیار گروه زراعت، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران.

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد است.

* **نویسنده مسئول: Dnajarian34@yahoo.com**

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۲/۰۲ **تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۴/۳۱**

چکیده

به منظور بررسی اثر تنش قطع آب و کاربرد کود کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم‌بلبلی، این آزمایش در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان به روش اسپلیت‌پلات فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی اجرا شد. تیمار تنش قطع آب (بدون تنش، قطع آب در مرحله گل‌دهی و غلاف‌بندی) به عنوان عامل اصلی و دو رقم (بسطامی و دامغانی) و کود کمپوست (عدم مصرف کود و مصرف ۱۰ تن کود) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که بین ارقام مختلف لوبیا اختلاف معنی‌داری از لحاظ صفات مورد مطالعه وجود نداشت. هم‌چنین نتایج نشان داد که لوبیا به تنش قطع آب حساس می‌باشد. تمامی صفات مورد مطالعه با قطع آب در مراحل گل‌دهی و غلاف‌بندی کاهش معنی‌داری را نسبت به تیمار شاهد نشان دادند. میانگین عملکرد دانه (۴۵ درصد)، تعداد غلاف در شاخه فرعی (۳۳ درصد) و اصلی (۲۶ درصد)، تعداد شاخه فرعی (۲۵ درصد) و تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی (۲۵ درصد) به ترتیب بیش‌ترین کاهش را نسبت به تنش قطع آب داشتند. هم‌چنین نتایج نشان دادند که لوبیا به مصرف کود کمپوست واکنش مثبت نشان داد. هم‌چنین نتایج حاکی از آن بودند که با مصرف کود کمپوست، می‌توان اثر سوء کمبود آب را بر روی عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم‌بلبلی کاهش داد. نتایج ضرایب همبستگی نشان داد که عملکرد دانه لوبیا بالاترین همبستگی مثبت و معنی‌داری را با صفات تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی (۰/۹۱**) و تعداد غلاف در شاخه اصلی (۰/۹۰**) داشت. هم‌چنین نتایج تجزیه ضرایب همبستگی (تجزیه علیت) نشان داد که صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی و ارتفاع بوته، مؤثرترین صفات در بهبود عملکرد دانه شناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: تنش قطع آب، ضرایب همبستگی، تجزیه علیت و کود کمپوست.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

مقدمه

حبوبات از گیاهان مهم زراعی بوده که به لحاظ سرشار بودن از پروتئین، تحت عنوان گوشت مردم فقیر معروف می‌باشند (مجنون‌حسینی، ۱۳۸۷). دانه حبوبات بعد از غلات دومین منبع مهم غذایی انسان به شمار می‌روند (Skryptez, 2004). از طرفی، این گیاهان به علت توانایی در تثبیت نیتروژن جوی باعث حاصل‌خیزی خاک‌های فقیر و بهبود بوم‌نظام‌های کشاورزی می‌شوند (ایمانی، ۱۳۹۰). لوبیا چشم‌بلبلی (*Vigna* sinensis) از حبوبات علفی و یک‌ساله با رشد سریع است که دوره رشد آن ۹۰ تا ۱۲۰ روز طول می‌کشد و مختص مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر می‌باشد (کوچکی و خواجه‌حسینی، ۱۳۸۷). این گیاه به‌صورت دانه، سبزیجات، علوفه تازه و کود سبز مورد استفاده قرار می گیرد (باقری و همکاران، ۱۳۸۰). بزرگ‌ترین تولید کنندگان لوبیا در دنیا کشورهای هندوستان، آمریکا، برزیل و مکزیک هستند. در ایران سطح زیر کشت این گیاه حدود ۲۴۰ هزار هکتار می‌باشد و عملکرد متوسط آن ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار است (ایمانی، ۱۳۹۰). گیاهان در شرایط طبیعی با تنش‌های متعددی مواجه هستند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها تنش خشکی است. این تنش به عنوان مهم‌ترین عامل محدودکننده رشد و تولید گیاهان زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک شناخته شده است (Reddy *et al*., 2004). به‌طوری‌که آمارها نشان داده است تنش خشکی باعث کاهش ۳۵ تا ۵۰ درصدی عملکرد محصولات زراعی می‌گردد (صباغ‌پور، ۱۳۸۵). از طرفی Naghavi maremati و همکاران (۲۰۰۷) گزارش نمودند که ایران با دارا بودن ۶۵ درصد مناطق خشک و ۲۵ درصد مناطق نیمه خشک جزء مناطقی است که با کمبود آب مواجه است. با این حال اثر تنش خشکی بر روی گیاهان زراعی تابع مدت زمان خشکی، مرحله رشد گیاه، رقم، نوع خاک و فعالیت‌های مدیریتی برای سازگاری به خشکی می‌باشد (Gubis *et al*., 2007). به طور کلی تنش خشکی باعث بسته شدن روزنه‌ها، کاهش جذب و تثبیت دی‌اکسیدکربن، کاهش میزان کلرفیل، کاهش میزان فتوسنتز و در نهایت کاهش میزان کل مواد پرورده شده که این عوامل در مجموع باعث کاهش عملکرد در گیاهان زراعی می‌شوند (Paknejad et al., 2007; Nikolaeva *et al*., 2010; Mafakheri *et al*., 2010; Akhkha *et al*., 2011). رضایی و کامگار حقیقی (۱۳۸۸) با بررسی اثر تنش قطع آب در مراحل مختلف رشد لوبیا چشم‌بلبلی (شاهد، قطع آبیاری در مرحله سبزینه‌ای، قطع آبیاری در مرحله گل‌دهی، قطع آبیاری در مرحله غلاف‌دهی و قطع آبیاری در مرحله پر شدن غلاف) گزارش نمودند که عملکرد دانه در تیمار شاهد و تیمار قطع آب در مرحله سبزینه‌ای اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. ولی عملکرد این دو تیمار (شاهد و تیمار قطع آب در مرحله سبزینه‌ای) با تیمارهای قطع آب در مرحله گل‌دهی، غلاف‌دهی و پر شدن غلاف، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند. نتایج به‌دست آمده نشان داد که قطع آب به مدت دو هفته در مراحل گل‌دهی یا غلاف‌دهی و یا پر شدن غلاف سبب کاهش عملکرد دانه، تعداد بذر در غلاف و وزن هزار دانه می‌شود. Souza و همکاران (۲۰۰۴) بیان

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

نمودند اگرچه لوبیا چشم‌بلبلی قادر به نگهداری پتانسیل آب برگی بالا یا محتوای رطوبت نسبی برگی بالا، طی تنش خشکی است و این موضوع می‌تواند از پسابیدگی بافت‌ها جلوگیری کند. ولی تحت چنین شرایطی روزنه‌ها بسته می‌شوند و باعث کاهش در آسیمیلاسیون دی‌اکسیدکربن، کاهش رشد و عملکرد دانه می‌گردد. Anyia و Herzog (۲۰۰۴) با مطالعه تنش خشکی در لوبیا چشم‌بلبلی بیان نمودند که کمبود آب طی مراحل رشد لوبیا چشم‌بلبلی باعث کاهش محتوای نسبی آب، پتانسیل آب برگ و پتانسیل اسمزی سلول‌ها شده که این موضوع باعث کاهش تقسیم سلولی، رشد اندام‌ها و فتوسنتز خالص می‌گردد و در نهایت عملکرد لوبیا کاهش می‌یابد. Fienebaum و همکاران (۱۹۹۱) با بررسی اثر تنش خشکی روی اجزای عملکرد لوبیا نشان دادند که تنش در مرحله گل‌دهی باعث کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف می‌شود. بدون تردید کاربرد کودهای زیستی، کودهای آلی، ورمی کمپوست و کودهای دامی علاوه بر اثر مثبتی که بر کلیه ویژگی‌های خاک دارند، از جنبه‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی نیز مفید واقع شده و می‌توانند به عنوان جایگزینی مناسب و مطلوبی برای کودهای شیمیایی باشند (Karadavut and Ozdemir, 2001). در بین کودهای آلی، کودهای کمپوست به دلیل اینکه باعث پایداری خاک‌دانه‌های خاک، افزایش تخلخل خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک، حاصل‌خیزی و باروری خاک، افزایش نیتروژن در دسترس خاک و بهبود ریزوسفر خاک می‌شود، نقش بسیار مهمی را در کشاورزی پایدار و بهبود بوم‌نظام‌های زراعی داشته است (Sullivan *et al.*, 2002). در این راستا Ferguson (۲۰۰۱) گزارش نمود که با مصرف ۲۰ تن در هکتار کمپوست حاصل از زباله‌های شهری، عملکرد گیاهان زراعی به میزان ۱۵ درصد افزایش می‌یابد. هم‌چنین Feibert و همکاران (۱۹۹۵) مشاهده نمودند که با مصرف کمپوست عملکرد محصول پیاز به میزان چشم‌گیری افزایش یافت. محققان دلیل افزایش عملکرد را بهبود سطح تغذیه، بالا رفتن نفوذپذیری و تهویه و فعالیت‌های میکروبی در ناحیه ریشه عنوان نمودند (Stoffella and Kahn, 2001). از طرفی Singh و همکاران (۲۰۰۴) اثر کمپوست را در گیاهان اسفرزه و منداب مطالعه کردند. نتایج این مطالعه نشان داد که با افزایش نسبت کمپوست در خاک، زیست‌توده و عملکرد دانه به‌طور قابل توجهی بهبود یافتند. با توجه به نتایج تحقیقات فوق، هدف از انجام پژوهش حاضر، ارزیابی اثر تنش قطع آب در زمان گل‌دهی و غلاف‌بندی و مطالعه اثر کود کمپوست بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم‌بلبلی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر تنش قطع آب و کاربرد کود آلی کمپوست در ارقام لوبیا چشم‌بلبلی، این پژوهش در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، اجرا شد. مزرعه تحقیقاتی در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۶ دقیقه شرقی واقع شده که ارتفاع منطقه از سطح

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

تراز دریا ۱۱۷۰ متر، اقلیم منطقه بر اساس تقسیم‌بندی کوپن خشک، میانگین بارندگی ۱۴۰ میلی‌متر و درجه حرارت سالیانه ۱۵/۹ درجه سانتی‌گراد بوده و مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه مورد آزمایش طبق جدول زیر می‌باشد:

جدول ۱: ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه از عمق صفر تا ۴۰ سانتی‌متر

اسیدیته	کربن آلی	نیتروژن کل	فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	شن	رس	سیلت
	(درصد)		(قسمت در میلیون)			(درصد)	
۷/۸	۰/۴۹	۰/۱۱	۱۱/۳	۴۷۳/۹	۱۹	۴۹	۱۸

این پژوهش در قالب آزمایش اسپلیت‌پلات فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد که تیمار تنش قطع آب (بدون تنش (شاهد)، قطع آب در مرحله گل‌دهی و قطع آب در مرحله غلاف‌بندی) به عنوان عامل اصلی و دو تیمار رقم (بسطامی و دامغانی) و کود کمپوست (عدم مصرف کود و مصرف ۱۰ تن کود کمپوست در هکتار) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. جهت اجرای طرح، ابتدا زمین در پاییز سال قبل با استفاده از گاو آهن به عمق ۳۰-۲۰ سانتی‌متر شخم زده شد. سپس در بهار بعد از سبز شدن علف‌های هرز با انجام یک دیسک ضمن مبارزه با علف‌های هرز، ۱۰ تن کود کمپوست در واحد هکتار پخش و با خاک مخلوط گردید. سپس با استفاده از دستگاه فاروئر جوی و پشته ایجاد شد. کشت گیاه در اواسط اردیبهشت ماه انجام گردید و هر کرت شامل پنج ردیف کاشت به طول چهار متر و فاصله بین ردیف عرض ۰/۵ متر بود. فاصله بین بوته بر روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر و عمق کاشت پنج سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بذور قبل از کاشت، ابتدا با باکتری ریزوبیوم فازواولی[1] تیمار شدند تا جذب نیتروژن بهتر صورت گیرد. پس از کاشت، آبیاری مزرعه هر هفت روز یک‌بار انجام گرفت (علیمددی و همکاران، ۱۳۸۵). جهت اعمال تنش در کرت‌های مورد نظر، آبیاری در مرحله گل‌دهی و غلاف‌بندی قطع گردید (پاک‌مهر و همکاران، ۱۳۹۰). در طول فصل رشد، کلیه‌ی علف‌های هرز که شامل تاج خروس، سلمه تره و توق بودند، به‌صورت دستی وجین گردیدند. در نهایت صفات زراعی ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در شاخه‌های اصلی و فرعی، تعداد دانه در غلاف شاخه‌های اصلی و فرعی، طول غلاف در شاخه‌های اصلی و فرعی، وزن صد دانه در شاخه‌های اصلی و فرعی و عملکرد دانه اندازه‌گیری شدند. سپس جهت محاسبه جدول تجزیه واریانس، مقایسه میانگین تیمارها به روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد و محاسبه ضرایب همبستگی از نرم‌افزار آماری SAS استفاده گردید. هم‌چنین جهت انجام تجزیه علیت (تجزیه ضرایب همبستگی) و محاسبه اثر مستقیم و غیرمستقیم و تعیین مؤثرترین صفات بر روی عملکرد دانه در لوبیا چشم‌بلبلی از نرم‌افزار SPSS استفاده گردید. در این تجزیه عملکرد دانه به عنوان صفت وابسته و تمامی صفات زراعی مورد مطالعه به عنوان صفات مستقل در نظر گرفته شدند.

[1] Rhizobium Legominosarum bv. phaseoli

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تنش قطع آب بر روی تمامی صفات مورد مطالعه به جزء طول غلاف در شاخه اصلی و فرعی معنی‌دار بود (جدول ۲). شکاری و همکاران (۱۳۸۹) و پاک‌مهر و همکاران (۱۳۹۰) نیز با مطالعه تنش قطع آب در مرحله گل‌دهی و غلاف‌بندی در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی، اختلافات معنی‌داری را بین سطوح مختلف تنش قطع آب با شاهد مشاهده نمودند. هم‌چنین نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین دو رقم لوبیا چشم‌بلبلی از لحاظ تمامی صفات مورد مطالعه جزء تعداد غلاف در شاخه اصلی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت که این نتیجه ممکن است به این موضوع مرتبط باشد که هر دو رقم مورد استفاده در این تحقیق، بومی بوده لذا واکنش یکسانی در برابر تیمار قطع آب و مصرف کود کمپوست داشته‌اند. از طرفی نتایج نشان دادند که لوبیا چشم‌بلبلی به مصرف کود کمپوست واکنش نشان داده است. به‌طوری‌که بین سطوح مصرف و عدم مصرف کود از لحاظ اکثر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در این راستا آقاعلیپور و همکاران (۱۳۹۱) با مطالعه اثر کودهای زیستی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم‌بلبلی بیان نمودند که بین سطوح مختلف مصرف کود از لحاظ صفات عملکرد دانه، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه و شاخص برداشت اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد وجود دارد. اثر برهمکنش کود × رقم بر تمامی صفات مورد مطالعه جزء ارتفاع بوته معنی‌دار نبود. این موضوع نشان داد که واکنش ارقام مورد مطالعه لوبیا در برابر تیمار مصرف و یا عدم مصرف کود کمپوست یکسان بوده است. گیاهان به تنش خشکی در سطوح فیزیولوژیکی، سلولی و مولکولی پاسخ می‌دهند. این پاسخ به گونه و ژنوتیپ گیاه طول دوره و شدت کمبود آب و سن و مرحله‌ی نموی بستگی دارد (Rampino *et al.*, 2006).

جدول ۲: تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد شاخه‌های فرعی	تعداد غلاف		تعداد دانه در غلاف		طول غلاف		وزن صد دانه		عملکرد دانه
				شاخه اصلی	شاخه فرعی	شاخه اصلی	شاخه فرعی	شاخه اصلی	شاخه فرعی	شاخه اصلی	شاخه فرعی	
تکرار	۲	۲۴/۵۸	۲/۷۱	۰/۰۹	۰/۴۳	۰/۳۷	۰/۳۱	۲/۵۶	۰/۰۸	۱/۴۲	۲/۴۷ *	۲۹۷۱۸/۵۱
تنش آبی	۲	۴۸۵/۴۶ *	۵۰/۰۵ *	۹/۰۲ **	۴۴/۷۰ **	۳۷/۵۸ **	۲/۸۹ *	۲۵/۳۰	۰/۱۶	۲۸/۵۴ **	۲۵/۰۶ **	۱۸۲۳۷۱۹/۸ **
اشتباه اول	۴	۴۷/۲۷	۴/۷۰	۰/۱۷	۰/۸۵	۰/۴۱	۰/۲۲	۴/۳۳	۰/۴۴	۱/۴۵	۰/۲۵	۱۴۱۲۰/۸
رقم	۱	۹۸/۶۰	۰/۰۳	۱/۴۳ *	۰/۹۶	۰/۱۰	۰/۲۴	۱۲/۷۲	۲/۲۴	۰/۸۷	۰/۲۳	۵۶۰۷۱/۹
کود	۱	۵۶۴/۰۶ *	۰/۰۱	۲/۴۷ **	۱۲/۲۵ *	۹/۰۰ **	۲/۹۷	۸/۵۵	۰/۰۱	۱/۸۲	۲۸/۶۲ **	۲۲۴۲۷۶/۶ **
رقم × کود	۱	۱۰۴۳/۹۴ **	۰/۹۲	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۱۵	۰/۹۸	۳/۵۸	۰/۱۹	۰/۴۲	۰/۴۶	۲۶۹۳۹/۳
اشتباه دوم	۲۴	۷۹/۶۷	۲/۸۱	۰/۲۷	۱/۵۸	۱/۱۱	۰/۹۷	۳/۲۸	۰/۷۷	۰/۸۵	۱/۵۷	۲۱۹۲۰/۵
ضریب تغییرات	---	۸/۳	۱۰/۱	۹/۰	۱۲/۸	۸/۸	۱۳/۸	۱۰/۲	۵/۵	۴/۷	۷/۹	۱۱/۴

ns، * و **: به‌ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمار تنش قطع آب نشان داد که تمامی صفات مورد مطالعه در لوبیا چشم‌بلبلی با قطع آب در مراحل گل‌دهی و غلاف‌بندی کاهش معنی‌داری را نسبت با تیمار عدم تنش قطع آب (شاهد) نشان دادند

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1395.8.29.4.4]

(جدول ۳). این نتیجه به خوبی آشکار می‌سازد که گیاه لوبیای چشم‌بلبلی در هر مرحله‌ای از رشد خود به کمبود آب بسیار حساس می‌باشد و این موضوع می‌تواند ابتدا باعث محدود شدن رشد و برخی تغییرات فیزیولوژیکی و متابولیکی شده و در نتیجه عملکرد و اجزای عملکرد در گیاه را کاهش دهد (Turkan *et al.*, 2005). هم‌چنین مشخص شده است که تنش کم آبی در مرحله گل‌دهی موجب ریزش گل‌ها، سقط دانه‌های تازه تشکیل شده، کاهش طول دوره‌ی تشکیل اندام‌های زایشی و در نتیجه کاهش تعداد غلاف‌ها می‌شود در حالی‌که اعمال تنش در مرحله غلاف‌بندی تنها باعث کاهش وزن صد دانه می‌شود. لذا اثر مخرب تنش کم آبی در مرحله گل‌دهی در مقایسه با مرحله غلاف‌بندی بر روی کاهش عملکرد دانه لوبیا بسیار بیش‌تر است (شکاری، ۱۳۸۵). از طرفی Froussios (۱۹۷۰) بیان نمود که تنش آبی در مرحله قبل از گل‌دهی، غلاف‌بندی، دانه‌بندی و حتی قبل از برداشت سبب کاهش محصول دانه لوبیا تا حدود ۳۰ درصد می‌شود. این پژوهشگر اثر آبیاری از مرحله گل‌دهی تا دانه‌بندی در افزایش محصول دانه لوبیا را بسیار مهم گزارش نمود. هم‌چنین Maurer (۱۹۶۹) بیان نمود که گیاه لوبیا به شرایط آب و خاک و کیفیت آن‌ها حساس بوده و عملکرد آن حتی از دوره‌های کوتاه کمبود آب صدمه می‌بیند و خسارت حاصل از خشکی با سن گیاه افزایش می‌یابد. با این حال نتایج تحقیق حاضر نشان داد که قطع آب در مرحله گل‌دهی نسبت به مرحله غلاف‌بندی اثر منفی بر صفات مورد مطالعه داشت و صفاتی از جمله تعداد غلاف، عداد دانه در غلاف و عملکرد دانه در مرحله گل‌دهی نسبت به مرحله غلاف‌بندی به‌طور معنی‌داری کاهش نشان دادند. کوچکی و خواجه‌حسینی (۱۳۸۷) در تحقیق خود بیان نمودند که گل‌دهی حساس‌ترین مرحله رشد گیاهان زراعی به تنش خشکی است به طوری که در برخی از گیاهان دو هفته تنش خشکی در مرحله گل‌دهی می‌تواند به کاهش کامل عملکرد دانه منجر شود. لایی و همکاران (۱۳۹۰) نیز بیان نمودند که چنانچه در زمان عبور از فاز رویشی به زایشی، گیاه با محدودیت آبی مواجه شود این موضوع باعث کاهش فتوسنتز شده و با توجه به این که در آن زمان تعداد دانه و وزن دانه در حال شکل‌گیری است، این عمل باعث تسریع پیری و کاهش دوره پرشدن دانه‌ها و وزن دانه‌ها می‌گردد که در نهایت عملکرد دانه کاهش می‌یابد (Kisman, 2003). هم‌چنین شکاری و همکاران (۱۳۸۹) با مطالعه تنش قطع آب در مرحله گل‌دهی در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی بیان نمودند که صفات محتوای آب نسبی، سرعت فتوسنتز، هدایت روزنه‌ای، محتوای کلروفیل و عملکرد دانه در شرایط تنش کم آبی در مقایسه با شاهد کاهش معنی‌داری را نشان دادند. در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که از بین صفات مورد مطالعه به ترتیب عملکرد دانه (۴۵ درصد)، تعداد غلاف در شاخه فرعی (۳۳ درصد) و اصلی (۲۶ درصد)، تعداد شاخه‌های فرعی (۲۵ درصد) و تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی (۲۵ درصد) بیش‌ترین کاهش را نسبت به تنش قطع آب در مرحله غلاف‌بندی داشتند. هم‌چنین صفات طول غلاف در شاخه فرعی (یک درصد)، ارتفاع بوته (۱۰ درصد) و تعداد دانه در غلاف شاخه فرعی (۱۲ درصد) به ترتیب بیش‌ترین

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

تحمل را نسبت به تنش قطع آب در مرحله غلاف‌بندی داشته و به عنوان صفات مقاوم به تنش قطع آب در لوبیا چشم‌بلبلی شناخته شدند (جدول ۳). پاک‌مهر و همکاران (۱۳۹۰) با ارزیابی اثر تنش قطع آب در مرحله گل‌دهی و غلاف‌بندی با شرایط نرمال در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی بیان نمودند که تمامی صفات زراعی لوبیا با اعمال تنش کاهش یافتند و عملکرد دانه در شرایط نرمال، تنش قطع آب مرحله گل‌دهی و غلاف‌بندی به ترتیب ۲۲۰۰، ۱۵۰۰ و ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. لذا با اعمال تنش در مرحله گل‌دهی و غلاف‌بندی میزان عملکرد دانه به ترتیب ۳۲ درصد و ۵۵ درصد کاهش یافت. صفاپور و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که بیش‌ترین اثر تنش کم آبی در لوبیا مربوط به صفت وزن خشک برگ و زیست‌توده بود. در حالی‌که خاقانی و همکاران (۱۳۸۸) وزن خشک برگ، وزن صد دانه، ارتفاق بوته و تعداد شاخه های فرعی را حساس‌ترین صفات لوبیا به تنش کم آبی معرفی نمودند.

با انجام مقایسه میانگین برای تیمار کود کمپوست مشخص گردید که لوبیا چشم‌بلبلی به مصرف کود کمپوست واکنش مثبت نشان داده است (جدول ۳). به‌طوری‌که با مصرف ۱۰ تن کود در واحد هکتار در مقایسه با شاهد (عدم مصرف کود) تمامی صفات بهبود یافتند. با این حال صفات ارتفاع بوته، تعداد غلاف در شاخه اصلی و فرعی تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی و فرعی، وزن صد دانه در شاخه فرعی و عملکرد دانه در تیمار مصرف کود به طور معنی‌داری در مقایسه با همتای خود در تیمار شاهد افزایش نشان دادند. به نظر می‌رسد این موضوع به خاطر نقش کود کمپوست در تأمین عناصر کم مصرف است که این عناصر در سنتز ایندول استیک اسید (IAA)، متابولیسم کربوهیدرات‌ها، متابولیسم نیتروژن، به عنوان بخشی از ساختمان آنزیم‌ها و یا به‌صورت کوفاکتورهای تنظیم‌کننده در تعداد زیادی از آنزیم‌ها نقش بسیار مهمی را بازی می‌کنند (Cakir, 2005). هم‌چنین تحقیقات مختلف نشان داده‌اند که کود کمپوست باعث افزایش چشم‌گیر میزان کربن در خاک، افزایش نیتروژن قابل جذب در خاک و افزایش جمعیت و فعالیت ریزسازواره‌های سودمند خاک و فراهم کردن دسترسی گیاه به عناصر غذایی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) می‌شود که این عوامل در مجموع باعث بهبود رشد رویشی و زایشی گیاهان می‌گردند (Arancon *et al.*, 2004؛ Sarwar *et al.*, 2009؛ Eghbal *et al.*, 2002). در مجموع نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که صفات عملکرد دانه (۱۱ درصد)، وزن صد دانه در شاخه فرعی (۱۱ درصد) و تعداد غلاف در شاخه فرعی (۱۱ درصد) بیش‌ترین واکنش مثبت و معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد، به مصرف کود نشان دادند (جدول ۳). در حالی‌که صفات تعداد شاخه‌های فرعی، طول غلاف در شاخه‌های فرعی و وزن صد دانه در شاخه اصلی اگر چه با مصرف کود افزایش یافتند ولی افزایش آن‌ها قابل توجه و چشم‌گیر نبود (جدول ۳). در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که اثر سوء قطع آب بر کاهش عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا بیش‌تر از اثر مثبت مصرف کود کمپوست بر صفات مورد مطالعه در لوبیا بوده است (جدول ۳). با این حال مشخص گردید که با مصرف کود کمپوست در مقایسه با شاهد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1395.8.29.4.4]

می‌توان باعث کاهش اثر سوء قطع آب شد. به عبارت دیگر با مصرف کود کمپوست می‌توان باعث حفظ بهتر آب در خاک، بهبود سطح تغذیه، بالا رفتن نفوذپذیری، تهویه و فعالیت‌های میکروبی در ناحیه ریشه شد و این موضوع می‌تواند تحمل گیاه لوبیا را به قطع آب افزایش دهد (Stoffella and Kahn, 2001 ؛Feibert *et al.*, 1995). محققان زیادی اثر کود کمپوست را در بهبود رشد رویشی و عملکرد گیاهان زراعی را مورد تأیید قرار دادند. محققان گزارش نمودند که کود کمپوست باعث افزایش عناصر پرنیاز و کم نیاز در خاک شده که این موضوع باعث افزایش میزان جذب این عناصر در گیاهان شده و در نتیجه باعث بهبود عملکرد و اجزای عملکرد می‌گردد (Hu and Barker, 2004; Perez-Murcia *et al.*, 2006; Sahni *et al.*, 2008).

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی

منابع تغییرات	تنش قطع آب			نسبت کاهش شاهد به غلاف‌بندی (درصد)	کود کمپوست		نسبت افزایش مصرف به عدم مصرف کود (درصد)
	عدم تنش (شاهد)	گل‌دهی	غلاف‌بندی		عدم مصرف کود (شاهد)	۱۰ تن کود	
ارتفاع بوته	۱۱۴/۲۷ a*	۱۰۴/۲۵ b	b	۱۰	۱۰۳/۰۴ b	۱۱۰/۹۵ a	۷
تعداد شاخه‌های فرعی	۱۶/۳۸ a	۱۴/۹۹ a	۱۲/۳۶ b	۲۵	۱۴/۵۶ a	۱۴/۶۰ a	۰
تعداد غلاف شاخه اصلی	۶/۵۱ a	۵/۸۵ b	۴/۷۹ c	۲۶	۵/۴۶ b	۵/۹۸ a	۹
تعداد غلاف شاخه فرعی	۱۱/۵۷ a	۱۰/۱۱ b	۷/۷۵ c	۳۳	۹/۲۳ b	۱۰/۴۰ a	۱۱
تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی	۱۳/۸۲ a	۱۱/۵۲ b	۱۰/۳۳ c	۲۵	۱۱/۳۹ b	۱۲/۳۹ a	۸
تعداد دانه در غلاف شاخه فرعی	۷/۴۴ a	۷/۳۴ a	۶/۵۴ b	۱۲	۶/۸۲ a	۷/۳۹ a	۸
طول غلاف شاخه اصلی	۱۸/۸۹ a	۱۸/۰۹ ab	۱۶/۰۷ b	۱۵	۱۷/۲۰ a	۱۸/۱۷ a	۵
طول غلاف شاخه فرعی	۱۵/۸۴ a	۱۵/۹۹ a	۱۵/۷۶ a	۱	۱۵/۸۴ a	۱۵/۸۸ a	۰
وزن صد دانه شاخه اصلی	۲۱/۱۲ a	۱۹/۶۱ b	۱۸/۰۳ c	۱۵	۱۹/۳۷ a	۱۹/۸۱ a	۲
وزن صد دانه شاخه فرعی	۱۷/۵۷ a	۱۵/۳۷ b	۱۴/۸۵ b	۱۵	۱۵/۰۴ b	۱۶/۸۲ a	۱۱
عملکرد دانه	۱۷۱۰/۲۴ a	۱۲۶۲/۴۶ b	c	۴۵	۱۲۲۳/۱۶ b	۱۳۸۱/۰۲ a	۱۱

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتایج ضرایب همبستگی نشان داد که عملکرد دانه لوبیا چشم‌بلبلی با تمامی صفات مورد مطالعه همبستگی مثبت و معنی‌داری (جزء تعداد دانه در غلاف شاخه فرعی و طول غلاف در شاخه فرعی) دارد (جدول ۴). به‌طوری‌که بهبود در هر کدام از این صفات باعث افزایش عملکرد دانه در لوبیا می‌گردد. با این حال مشخص گردید که صفات تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی (۰/۹۱**) و تعداد غلاف در شاخه اصلی (۰/۹۰**) بالاترین همبستگی مثبت و معنی‌داری را با عملکرد دانه داشتند و به عنوان مهم‌ترین صفات مؤثر بر عملکرد دانه شناخته شدند. از طرفی صفات طول غلاف در شاخه فرعی و تعداد دانه در غلاف شاخه فرعی (۰/۲۱) به ترتیب کم‌ترین میزان همبستگی مثبت را با عملکرد دانه لوبیا داشتند. هم‌چنین در این تحقیق به وضوح مشخص گردید که صفات در شاخه اصلی در مقایسه با همتای خود در شاخه‌های فرعی همبستگی مثبت بالاتری را با عملکرد دانه داشتند که این موضوع اهمیت و توجه به صفات شاخه اصلی را دو چندان می‌نماید. شکاری و همکاران (۱۳۸۹) نیز در مطالعه خود همبستگی مثبت و معنی‌داری را بین عملکرد دانه و صفات فیزیولوژی در لوبیا چشم‌بلبلی گزارش نمودند. هم‌چنین عبدزادگوهری و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیق خود همبستگی مثبت و معنی‌دار بالایی

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

بین عملکرد دانه و صفات زراعی لوبیا چشم‌بلبلی گزارش نمودند. این محققان در تحقیق خود صفات تعداد غلاف در بوته (۰/۹۱**)، طول غلاف (۰/۸۵**)، تعداد دانه در بوته (۰/۸۴**) و ارتفاع بوته (۰/۸۰*) را به عنوان مؤثرترین صفات در بهبود عملکرد دانه لوبیا چشم‌بلبلی معرفی نمودند.

جدول ۴: ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی

صفات	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد غلاف		تعداد دانه در غلاف		طول غلاف		وزن صد دانه	
			شاخه اصلی	شاخه فرعی	شاخه اصلی	شاخه فرعی	شاخه اصلی	شاخه فرعی	شاخه اصلی	شاخه فرعی
تعداد شاخه‌های فرعی	۰/۲۷									
تعداد غلاف در شاخه اصلی	۰/۵۵	۰/۸۱**								
تعداد غلاف در شاخه فرعی	۰/۵۳	۰/۷۶**	۰/۹۶**							
تعداد دانه در غلاف در شاخه اصلی	۰/۶۲*	۰/۷۰*	۰/۸۷**	۰/۸۸**						
تعداد دانه در غلاف در شاخه فرعی	۰/۰۶	۰/۳۷	۰/۳۰	۰/۴۹	۰/۲۷					
طول غلاف در شاخه اصلی	۰/۵۳	۰/۶۵*	۰/۸۲**	۰/۸۰**	۰/۷۱**	۰/۳۴				
طول غلاف در شاخه فرعی	۰/۱۹	۰/۰۳	۰/۳۴	۰/۳۰	۰/۰۹	۰/۱۵	-۰/۰۲			
وزن صد دانه در شاخه اصلی	۰/۳۷	۰/۸۹**	۰/۹۳**	۰/۹۱**	۰/۸۵**	۰/۳۷	۰/۷۱**	۰/۲۳		
وزن صد دانه در شاخه فرعی	۰/۴۴	۰/۵۲	۰/۷۴**	۰/۷۲**	۰/۸۲**	-۰/۰۱	۰/۶۶*	-۰/۱۲	۰/۷۵**	
عملکرد دانه	۰/۶۷*	۰/۸۵**	۰/۹۰**	۰/۸۵**	۰/۹۱**	۰/۲۱	۰/۷۲**	۰/۱۶	۰/۸۶**	۰/۶۸*

ns، * و **: به‌ترتیب بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

به منظور ارزیابی روابط مستقیم و غیرمستقیم صفات با عملکرد دانه و هم‌چنین تعیین مؤثرترین صفات در بهبود عملکرد دانه در لوبیا از تجزیه علیت (تجزیه ضرایب همبستگی) استفاده گردید. نتایج تجزیه علیت نشان داد که صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی و ارتفاع بوته به ترتیب با ضرایب مستقیم و مثبت ۵۱، ۳۶ و ۳۱ درصد مؤثرترین صفات در بهبود عملکرد دانه در لوبیا چشم‌بلبلی شناخته شدند (جدول ۵ و شکل ۱). لذا هرگونه بهبود در این صفات می‌تواند به‌صورت مستقیم و مؤثری باعث بهبود عملکرد دانه در لوبیا چشم‌بلبلی شود. هم‌چنین این صفات توانستند اثر غیرمستقیم مثبت و بالایی از طریق یکدیگر بر روی عملکرد دانه داشته باشند (به ترتیب ۰/۳۴، ۰/۵۴ و ۰/۳۶) به‌طوری‌که در مجموع توانستند همبستگی (مجموع ضرایب مستقیم و غیرمستقیم) مثبت و بالایی را با عملکرد دانه در لوبیا چشم‌بلبلی داشته باشند (به ترتیب ۰/۸۵**، ۰/۹۰** و ۰/۶۷**). در ادامه نیز مشخص گردید که صفات تعداد غلاف در شاخه فرعی و وزن صد دانه در شاخه اصلی در مرحله دوم وارد مدل تجزیه علیت شدند و به ترتیب با ضرایب مستقیم ۰/۸۸ و ۰/۸۹ مؤثرترین صفات در بهبود صفات مرحله اول تجزیه علیت (صفات تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی و تعداد شاخه فرعی) شناخته شدند. لذا هر گونه بهبود در صفات مرحله دوم باعث بهبود صفات در مرحله اول شده و این موضوع در نهایت به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم باعث افزایش عملکرد دانه در لوبیا چشم‌بلبلی می‌گردد. Dimova و Svetleva (۱۹۹۳) در بررسی اجزای عملکرد دانه لوبیا نشان دادند که صفت تعداد غلاف در بوته به‌طور مستقیم و صفات شاخه‌های فرعی، طول غلاف و تعداد دانه به‌طور غیرمستقیم باعث بهبود وزن دانه می شوند.

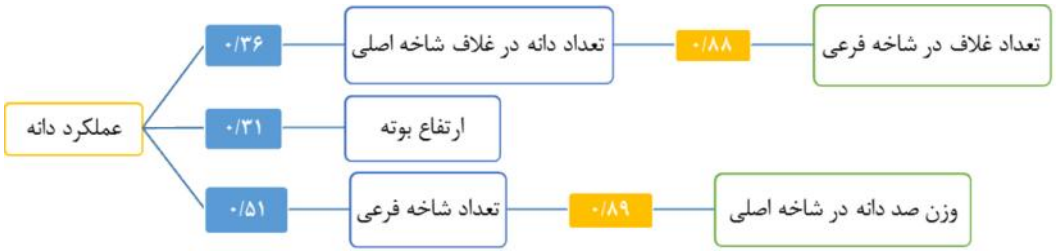
[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1395.8.29.4.4]

جدول ۵: تجزیه ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی

صفات وابسته	صفات مستقل	تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی	ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد غلاف در شاخه فرعی	وزن صد دانه در شاخه اصلی
عملکرد دانه	تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی	۰/۳۶*	۰/۱۸	۰/۳۶	---	---
	ارتفاع بوته	۰/۲۲	۰/۳۱	۰/۱۴	---	---
	تعداد شاخه فرعی	۰/۲۵	۰/۰۹	۰/۵۱	---	---
تعداد دانه در غلاف شاخه	---	---	---	---	۰/۸۸	---
تعداد شاخه فرعی	---	---	---	---	---	۰/۸۹
ضریب تبیین	---		۰/۹۵		۰/۷۶	۰/۷۸

*: اعدادی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است نشان دهنده میزان ضرایب مستقیم صفت مورد نظر بر عملکرد دانه می‌باشد.



شکل ۱: روابط بین صفات مؤثر بر عملکرد دانه در گیاه لوبیا چشم‌بلبلی

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بین دو رقم لوبیا چشم‌بلبلی (بسطامی و دامغانی) اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در حالی‌که تنش کم آبی و مصرف کود کمپوست اکثر صفات مورد مطالعه اثر معنی‌داری داشتند. این نتیجه نشان داد که گیاه لوبیا چشم‌بلبلی به تنش قطع آب حساس بوده و تمامی صفات مورد مطالعه در لوبیا با تنش قطع آب کاهش معنی‌داری را نشان دادند. با این حال نتایج نشان دادند که قطع آب در مرحله گل‌دهی نسبت به مرحله غلاف‌بندی، اثر منفی و معنی‌داری بر صفات مورد مطالعه داشت. در مجموع مشخص گردید که صفات عملکرد دانه، تعداد غلاف در شاخه فرعی و اصلی، تعداد شاخه‌های فرعی و تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی بیش‌ترین کاهش را نسبت به تنش کم آبی داشتند. هم‌چنین نتایج نشان دادند که لوبیا چشم‌بلبلی به مصرف کود کمپوست واکنش مثبت نشان داده است به‌طوری‌که با مصرف ۱۰ تن کود در واحد هکتار در مقایسه با شاهد تمامی صفات عملکرد و اجزای عملکرد تا حدود ۱۱ درصد افزایش یافتند و اثر مصرف کود بر افزایش صفات عملکرد دانه، وزن صد دانه در شاخه فرعی و تعداد غلاف در شاخه فرعی مثبت و معنی‌دار بود. از طرفی نتایج حاصل از تجزیه علیت نشان داد که صفات تعداد شاخه فرعی، تعداد دانه در غلاف شاخه اصلی و ارتفاع بوته به عنوان مؤثرترین صفات در بهبود عملکرد دانه در لوبیا چشم‌بلبلی شناخته شدند. لذا هرگونه بهبود در این صفات می‌تواند به‌صورت مستقیم و مؤثری باعث بهبود عملکرد دانه در لوبیا چشم‌بلبلی شود.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

منابع

آقاعلیپور، ا.، فرحوش، ف.، میرشکاری ب.، و عیوضی، ع. ر. ۱۳۹۱. اثرکود اوره، یاشیل و نیتراژین بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم‌بلبلی. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۳ (۲۳): ۲۴۸-۲۳۵.

ایمانی م. ۱۳۹۰. حبوبات. انتشارات جعفری. ۹۲ ص.

باقری، ع.، زند، ا. و پارسا، م. ۱۳۸۰. حبوبات تنگناها و راهبردها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۹۴ ص.

پاک‌مهر، آ.، راستگو، م.، شکاری، ف.، صبا، ج.، وظایفی، م. و زنگانی، ا. ۱۳۹۰. تأثیر پرایمینگ سالیسلیک اسید بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه لوبیا چشم‌بلبلی تحت تنش کم آبی در مرحله زایشی. نشریه پژوهش های حبوبات ایران. ۲ (۱): ۶۴-۵۳.

خاقانی، ش.، بی همتا، م.ر.، چنگیزی، م. و دری، ح.ر. ۱۳۸۸. مقایسه صفات کمی و کیفی لوبیای سفید و قرمز در شرایط آبیاری معمول و تنش خشکی. مجله تنشهای محیطی در علوم گیاهی. ۱ (۲): ۱۸۲-۱۶۹.

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

شکاری، ف.، پاک‌مهر، آ.، راستگو، م.، وظایفی م. و قریشی‌نسب، م.ج. ۱۳۸۹. اثر پرایمینگ بذر با اسید سالیسیلیک بر پاره‌ای صفات فیزیولوژیک لوبیا چشم‌بلبلی (*Vigna unguiculata* L.) تحت تنش کم آبی در زمان گل‌دهی. مجله علمی پژوهشی علوم کشاورزی. ۴ (۱۳): ۲۹-۱۳.

شکاری، ف. ۱۳۸۵. پاسخ لوبیا با کمبود آب. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه بیوتکنولوژی و فیزیولوژی کشاورزی دانشگاه زنجان. ۷۶ ص.

صباغ‌پور، س.ج. ۱۳۸۵. شاخص‌ها و مکانیزم‌های مقاومت به تنش خشکی در گیاهان. کمیته ملی خشکی و خشکسالی. انتشارات معاونت زراعت جهاد دانشگاهی. ۱۵۴ ص.

صفاپور، م.، امیرآبادی، م.، تیموری، م. و بزیان، م.ک. ۱۳۸۸. بررسی آماری اثرات تنش آبیاری بر صفات فنولوژی و زراعی ژنوتیپ های لوبیا سفید. مجله یافته های نوین کشاورزی. ۳ (۴): ۳۷۸-۳۶۷.

عبدزادگوهری، ع.، امیری، ا.، پرحلم‌گوهری، م. و بابائی‌بازکیائی، ز. ۱۳۸۹. اثر مقادیر نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و صفات زراعی لوبیا چشم‌بلبلی در شرایط دیم. مجله پژوهش در علوم زرراعی. ۳ (۱۰): ۸۴-۷۳.

علیمددی، ا.، جهانسوز، م.ر.، احمدی، ع.، توکل افشاری، ر. و رستم‌زاده، م. ۱۳۸۵. ارزیابی کارایی مصرف نور، ضریب استهلاک نوری و دریافت تابش در ارقام مختلف لوبیا چشم‌بلبلی، ماش و لوبیا قرمز در کشت دوم. ۷۱: ۷۵-۶۷.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

کوچکی، ع. ر. و خواجه‌حسینی، م.ج. ۱۳۸۷. زراعت نوین. چاپ اول. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۷۱۲ ص.

مجنون‌حسینی، ن. ۱۳۸۷. زراعت و تولید حبوبات. چاپ چهارم . انتشارات دانشگاه تهران. ۲۸۴ ص.

لایی، ق.، قربانیان، ع.ر. و عرب، ح.ع. ۱۳۹۰. اثرات دور آبیاری روی خصوصیات زراعی چهار رقم کرچک در شرایط آب و هوایی دامغان. مجله پژوهش در علوم زاعی. ۴ (۱۳): ۱۱۴-۱۰۳.

Akhkha, A., Boutraa, T. and Alhejely, A. 2011. The rates of photosynthesis, chlorophyll Content, dark respiration, proline and abscicic acid (ABA) in wheat (*Triticum durum* L.) under water deficit conditions. International Journal of Agriculture and Biology 13: 215–221.

Anyia, A.O. and Herzog, H. 2004. Water use efficiency, leaf area and leaf gas exchange of cowpeas under mid-season drought. European Journal of Agronomy 20: 327-339.

Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Bierman, P., Welch, C. and Metzger, J.D. 2004. Effects of vermicomposts on growth and marketable fruits of field-grown tomatoes, peppers and strawberries. Pedobiology 47: 731-735.

Cakir, S. 2005. The effect of inoculation with effective rhizobia on the grain yield, morphological, physiological and technological characteristics of chickpea varieties (*Cicer arietinum* L.) and lines under Eskisehir conditions. Ph.D. Thesis, Uludag University. Fenbill. Enst. of Science.

Dimova, D. and Svetleva, D. 1993. Inheritance and correlation of some quantitative characters in French bean in relation to increasing the effectiveness of selection. Plant Breeding Abs 63: (3) 344.

Eghbal, B., Ginting, D. and Gilley, J.E. 2002. Residual effects of manure and compost application on corn production and soil properties. Agronomy journal 96: 442-447.

Feibert, E.G.B., Shock, C.C., Barnum, J.M. and Saunders, L.D. 1995. Effect of Penn soil and compost on onion production. OSU. Malheur Experiment Station Special Report 947: 79-81.

Ferguson, J.L. 2001. Evaluation the on farm composting of waste. Fur Breeders. Agricultural Co- Op summer school. August 11- Park city. Utah, USA.

Fienebaum, V., Santos, D.S. and Tillmann, M.A. 1991. Influence of water deficit on the yield omponents of three bean cultivars. Pesquisa-Agropecuaria Breasileria 26: 275-280.

Froussios, G. 1970. Genetic diversity and agricultural potential in *phaseolus vulgaris* L. Experimental Agriculture journal 6:129-141.

Gubis, J., Vakova, R., Cervana, V., Dragunova, M., Hudcovicova, M., Lichtnerova, H., Dokupil, T. and Jurekova, Z. 2007. Transformed tobacco plants with increased tolerance to drought. South African Journal of Botany 73:505-511.

Hu, Y. and Barker, A. 2004. Effects of composts and their combinations with other materials on nutrient accumulation in tomato leaves. Communications in Soil Science and Plant Analysis 35: 2809-2823.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

Karadavut, U. and Ozdemir, S. 2001. Rhizobium aşilmasi ve azot uygulamasinin nohutun verim ve verimle ilgili karakterlerine etkisi. Anadolu Journal of AARI. 11: 14-22.

Kisman, A. 2003. Effects of drought stress on growth and yield of soybean. Science Philosophy. Bogor Agricultural University, Indonesia.

Mafakheri, A., Siosemardeh, A., Bahramnejad, B., Struik, P.C. and Sohrabi, E. 2010. Effect of drought stress on yield, proline and chlorophyll contents in three chickpea cultivars. Australian Journal of Crop Science 4(8):580-585.

Maurer, A.R., Ormrod, D.P. and Scott, N.J. 1969. Effect of five soil water regimes on growth and composition of snap beans. Canadian Journal of Plant Science. 49: 271-278.

Naghavi maremati, A., Bahmanyar, M.A., Pirdashti, H. and Salak Gilani, S. 2007. Effect of different rate and type of organic and chemical fertilizers on yield and yield components of different rices cultivars. 10th Iranian Conference of Soil Science, Tehran. pp: 766-767.

Nikolaeva, M.K., Maevskaya, S.N., Shugaev, A.G. and Bukhov, N.G. 2010. Effect of drought on chlorophyll content and antioxidant enzyme activities in leaves of three wheat cultivars varying in productivity. Russian Journal of Plant Physiology 57: 87–95.

Paknejad, F., Nasri, M. and Tohidi Moghadam, H.R. 2007. Effects of drought stress on chlorophyll fluorescence parameters, chlorophyll content and grain yield of wheat cultivars. Journal of Biological Science 7(6): 841-847.

Perez-Murcia, M.D., Moral, R., Moreno-Caselles, J. and Paredes, A.C. 2006. Use of composted sewage sludge in growth media for broccoli. Bioresource Technology 97:123–130.

Rampino, P., Spano, G., Pataleo, S., Mita, G., Napier, J.A., Di Fonzo, N., Shewry, P.R. and Perrotta, C. 2006. Molecular analysis of a durum wheat stay green mutant: Expression pattern of photosynthesis- related genes. Journal of Cereal Science 43: 160-168.

Reddy, A.R., Chaitanya, K.V. and Vivekanandan, M. 2004. Drought induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. Journal of Plant Physiology 161: 1189-1202.

Sahni, S., Sarma, B.K., Singh, D.P., Singh, H.B. and Singh, K.P. 2008. Vermicompost enhances performance of plant growth-promoting rhizobacteria in Cicer arietinumrhizosphere against Sclerotium rolfsii. Crop Protection Journal. 27: 369-376.

Sarwar, G., Schmeisky, H., Hussain, N., Muhammad, S., Tahir, M.A. and Saleem, U. 2009. Variations in nutrient concentrations of wheat and paddy as affected by different levels of compostand chemical fertilizer in normal soil. Pakistan Botechnology Journal. 41(5): 2403-2410.

Singh, R., Behl, R.K., Singh, K.P., Jain, P. and Narula, N. 2004. Performance and gene effects for wheat yield under inoculation of arbuscular mycorrhiza fungi and Azotobacter chroococcum. Haryana Agricultural University. Hisar, Indi. Plant Soil Environment Journal. 50: 409-415.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]

Skryptez, S., 2004. Dry Pea Situation and Outlook. Agriculture and Agri-Food Canada, Market Analysis Division. Biweekly Bulletin 17. 1-10.

Souza, R.P., Machado, E.C., Silva, J.A.B., Lagoa, M.A. and Silveira. J.A.G. 2004. Photosynthetic gas exchange, chlorophyll fluorescence and some associated metabolic changes in cowpea (*Vigna unguiculata* L.) during water stress and recovery. Environmental and Experimental Botany 51: 45–56.

Stoffella, P.J. and Kahn, B.A. 2001. Compost utilization in horticulture cropping system. book. pp: 95-120.

Sullivan, D.M., Bary, A.I., Thomas, D.R, Fransen, S.C. and Cogger, C.G. 2002. Food waste compost effect on fertilizer nitrogen effectively, available nitrogen and tall fescue yield. Soil Science Society of America Journal 66: 154-161.

Turkan, I., Bor, M., Ozdemir, F. and Koca, H. 2005. Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant P. acutifolius Gray and drought-sensitive P. vulgaris L. subjected to polyethylene glycol mediated water stress. Plant Science Journal 168: 223-231.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2025-04-04]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1395.8.29.4.4]