تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی (کم‌نهاده، پرنهاده و ارگانیک) بر روی ارقام لوبیا درشمال استان ایلام

زهرا صیادی[۱]، سید عطاءاله سیادت[۲] و محمد مهدی پورسیاه‌بیدی[۳]

۱) کارشناس ارشد کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
۲) عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
۳) عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی ایلام

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۹/۱۶ **تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۰۵**

مقاله با پایان نامه دانشجویی مرتبط است.

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر سیستم‌های غذایی (کم‌نهاده، پرنهاده و ارگانیک) بر روی دورقم لوبیا در تابستان ۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی واقع در شهرستان ایوان، استان ایلام به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید.سیستم‌های غذایی (کم‌نهاده، پرنهاده و ارگانیک) در سه سطح به عنوان عامل فرعی و ارقام در دو سطح (شکوفا، دانشکده) به عنوان عامل اصلی در نظر گرفته شد. در این آزمایش صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه در بوته، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، وزن صد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و ارتفاع بوته معنی‌دار شد ولی بر سایر صفات اثرگذار نبود. اثر سیستم‌های غذایی نیز بر صفات شاخص برداشت، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته معنی‌دار گردید. گرچه اثر متقابل رقم بر سیستم‌های غذایی نیز بر صفات شاخص برداشت، تعداد شاخه در بوته، تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف و تعداد غلاف در دانه معنی‌دار شد ولی بر سایر صفات اثرگذار نبود. نتایج میانگین اثرات متقابل نشان داد که بالاترین عملکرد دانه به اثر متقابل سیستم غذایی ارگانیک با رقم شکوفا متعلق می‌باشد. هم‌چنین بالاترین تعداد دانه در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد شاخه در بوته، وزن صد دانه و ارتفاع نیز به اثر متقابل سیستم غذایی ارگانیک با رقم شکوفا تعلق داشت. اما تعداد غلاف در بوته و شاخص برداشت به اثر متقابل سیستم غذایی ارگانیک با رقم دانشکده متعلق می‌باشد. بنابراین نتیجه نهایی آزمایش بر مناسب بودن سیستم غذایی ارگانیک با رقم شکوفا تاکید دارد. جهت حصول نتایج و دقت بهتر برش‌دهی اثر متقابل سطوح سیستم‌غذایی برای هر رقم صورت گرفت، که رقم شکوفا با سیستم‌های غذایی بر تعداد دانه در غلاف و ارتفاع بوته دارای اثر معنی‌داری می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: کودهای بیولوژیک، سیستم‌های غذایی، نهاده، رقم، لوبیا.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

مقدمه

حبوبات با داشتن ۱۷ تا ۳۵ درصد پروتئین می توانند نقش عمده ای در رژیم غذایی انسان ها داشته باشند. حبوبات بعد از غلات از مهم ترین محصولات غذایی به شمار می روند که مستقیماً در جیره غذایی مردم کشورهای آسیایی و آفریقایی قرار داشته و در کنار غذاهای مردم سایر کشورها نیز حضور دارند. کاربرد کودهای بیولوژیک به ویژه باکتری های محرک رشد گیاه و قارچ میکوریزا به جای مصرف کودهای شیمیایی از مهم ترین راهبردهای تغذیه ای در مدیریت پایدار بوم نظام های کشاورزی می باشد. در دهه گذشته مصرف کودهای شیمیایی، اثرات و پیامدهای زیست محیطی نامطلوبی نظیر آلودگی آب و خاک و همچنین بروز مشکلاتی در خصوص وضعیت سلامت انسان‌ها و دیگر موجودات زنده را به همراه داشته است. بنابراین به نظر می‌رسد برای دستیابی به توسعه پایدار در کشاورزی و تحقق اهداف و سیاست‌های پیش‌بینی شده در راستای دستیابی به کشاورزی پایدار استفاده از راهکاری مناسب برای تامین نیازهای غذایی گیاه به کمک موجودات زنده ساکن خاک ضروری خواهد بود که استفاده از کودهای بیولوژیک می‌تواند راهکار موثری برای این کار باشد. اگرچه هدف اصلی از مصرف کودهای بیولوژیک، تقویت حاصلخیزی خاک و تامین نیازهای غذایی گیاه است، اما بدون تردید استفاده از این نوع کود می‌تواند اثرات مطلوبی برای گیاه و خاک به همراه داشته باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی منابع طبیعی شهرستان ایوان در ۳۰ کیلومتری شمال ایلام که ارتفاع آن ۱۱۸۰ متر از سطح دریاهای آزاد است و از نظر توپوگرافی عرصه مسطح و دارای شیب ۲-۱ درصد می باشد. بر اساس آزمایش های خاک، بافت خاک مزرعه لومی است. وPH آن هم حدود ۷/۷۵ می باشد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. به طوری که فاکتور فرعی در سه سطح شامل مقادیر کم نهاده (K_1: ازت ۲۵ کیلو گرم در هکتار، فسفر ۵۰ کیلو گرم در هکتار،پتاس ۵۰ کیلوگرم در هکتار)، پرنهاده (K_2: ازت ۵۰ کیلوگرم در هکتار، فسفر ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، پتاس ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار)، ارگانیک (K_3: در سیستم غذایی ارگانیک با توجه به استفاده از کود فسفاته بارور۲ و کود ازتوباکتر میزان فسفر و پتاس به نصف کاهش یافت یعنی ازت ۲۵ و فسفر ۵۰ کیلوگرم در هکتار، ولی میزان کود پتاس تغییری ننمود) و فاکتور اصلی در دو سطح شامل ارقام لوبیا سفید دانشکده V_1، شکوفا V_2در نظر گرفته شد. هر رقم در یک کرت شامل ۵ خط به طول ۵ متر و فواصل بین خطوط ۶۰ سانتی متر کشت گردید، مساحت هر کرت فرعی ۳×۵ و معادل ۱۵ متر، بین هر دو کرت فرعی یک خط نکاشت و بین کرت های اصلی یک متر فاصله منظور گردید. عملیات زراعی شامل شخم زدن، دیسک و لولر برای کل زمین مربوطه انجام شد. کشت به صورت کرتی و آبیاری به صورت غرقابی

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

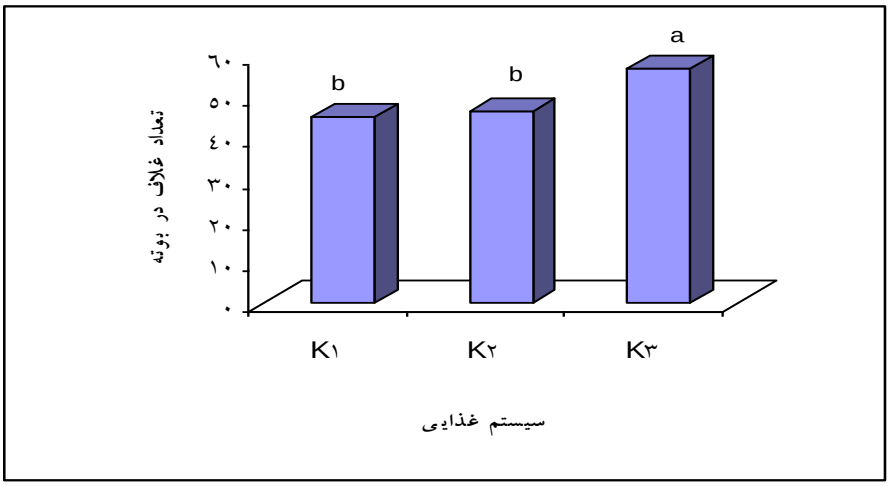
[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

انجام گرفت. روش کاشت به صورت هیرم کاری بود، به این صورت که کرت ها قبل از کاشت آبیاری گردیده و بعد از گاورو شدن زمین، اقدام به کشت بذرهای ضدعفونی شده (توسط قارچ کش مانکوزب به نسبت دو در هزار) گردید. در مراحل مختلف رشد آن چندین بار عملیات وجین انجام شد. در طول دوره رشد و نمو علاوه بر مراقبت های زراعی از مهم ترین صفات فیزیولوژیک و مرفولوژیک یادداشت برداری به عمل آمد و در پایان تجزیه و تحلیل های آماری با استفاده از نرم‌افزارMSTATC به منظور تجزیه واریانس استفاده شد و مقایسه میانگین تیمارهای مورد بررسی با روش دانکن و در دو سطح ۱٪ و ۵٪ انجام گرفت و نمودارها به وسیله نرم افزار Excel رسم گردید. صفات مورد مطالعه شامل تعداد شاخه در بوته، تعداد غلاف در بوته، وزن صددانه، عملکرد بیولوژیک و دانه، شاخص برداشت، هم‌چنین محاسبات آماری شاخص رشد شامل سرعت رشد محصول، سرعت رشد نسبی، نسبت وزن برگ نیز مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

اجزای عملکرد

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها برای تعداد غلاف در بوته نشان داد که ارقام و همین‌طور سیستم‌های غذایی نیز در سطح ۱٪ و ۵٪ درصد معنی‌دار می‌باشند، اما اثر متقابل این تیمارها بر صفت مورد بررسی معنی‌دار نشده است (جدول۱). مقایسه سیستم‌های غذایی نیز نشان می‌دهد استفاده از کود زیستی نیز سبب افزایش این صفت گردید، به گونه‌ای که سیستم غذایی ارگانیک با ۵۶/۷۴ غلاف در بوته نسبت به بقیه سطوح برتری دارد که ناشی از تعداد غلاف بیشتر در هر شاخه می‌باشد (شکل۱).



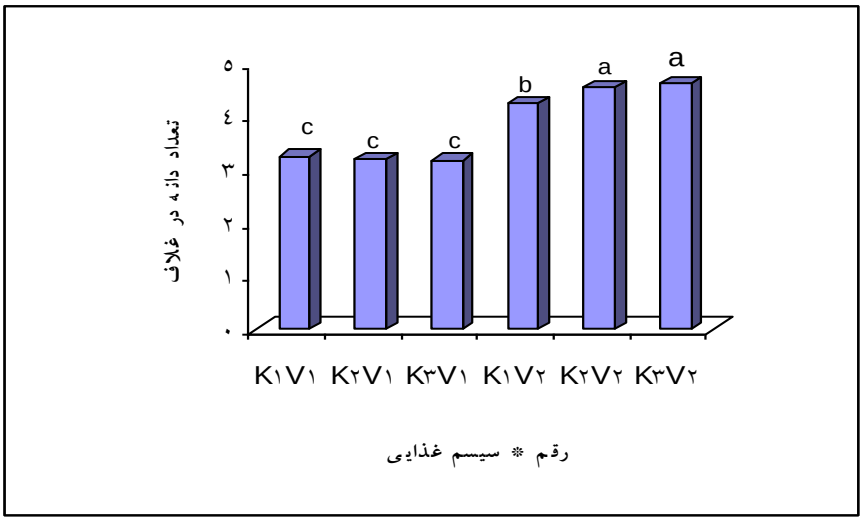
شکل۱: مقایسه میانگین تعداد غلاف در بوته تحت تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

Aroujo و همکاران (۱۹۹۶) و هم‌چنین Singh و Kapoor (۱۹۹۴) در مورد تعداد گل سویا که افزایش عملکرد میزان تولید گل و دانه سویا را در تلقیح با کودهای زیستی مثبت گزارش نمودند. روستا و همکاران (۱۳۷۷) اثر متقابل کودهای زیستی (نیتراژین و بیوسوپر) بر روی نخود باعث افزایش تعداد نیام در بوته شده است که در حالت کلی بر عملکرد تاثیر گذاشته و باعث افزایش عملکرد شده است.

از تجزیه واریانس تعداد دانه در غلاف چنین برمی‌آید که تعداد دانه در غلاف تحت تاثیر اثر متقابل و ارقام قرار می‌گیرد. که ارقام تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ درصد و اثر متقابل در سطح ۵ درصد معنی‌دار گردیده‌اند و سیستم‌های غذایی معنی‌دار نشده‌اند (جدول۱). در مقایسه میانگین سیستم‌های غذایی تفاوت بسیار معنی داری بین تعداد دانه در غلاف مشاهده نمی‌گردد اما سیستم غذایی ارگانیک با ۳/۹۰ دانه در غلاف بالاترین میزان را به خود اختصاص داده است (شکل ۲).



شکل۲: مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × سیستم‌غذایی بر تعداد دانه در غلاف با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

جدول ۱: نتایج تجزیه واریانس میانگین برخی صفات ارقام لوبیا در سطوح مختلف سیستم غذایی

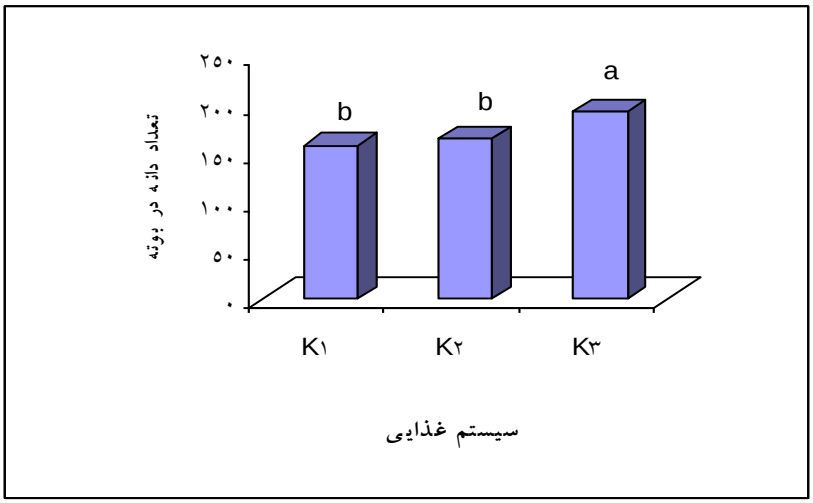
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک	عملکرددانه	شاخص برداشت	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	ارتفاع	تعداد شاخه در بوته	وزن صد دانه	تعداد دانه در بوته
تکرار	۳	۰/۰۲۵۷	۰/۰۰۳ ns	۳/۰۴۰	۰/۰۲۸	۲/۱۲۲ ns	۲۶/۷۴۴	۰/۱۲۰ ns	۰/۳۰۰	۴۰۲/۹۴۰ ns
رقم (فاکتورa)	۱	۱/۹۰ **	۰/۰۹۳**	۴۴۳/۷۶۰ns	۹/۶۲۷**	۱۲۶۴/۴۰۲*، **	۲۱۵۴۶/۰۳۵ **	۰/۰۰۷ ns	۳۷/۳۰۰ *	۳۴۰/۵۰۷ ns
خطای اصلی	۳	۰/۱۲۰۰	۰/۰۲۵۲	۵۱/۰۸۶	۰/۱۴۲	۳۲/۲۹۹	۱۲۹/۸۵	۰/۰۲۴	۲/۰۱۳	۱۸۶۰/۵۱۱
سیستم غذایی	۲	۰/۴۹۰ ns	۰/۰۲۴ ns	۱۳۲/۸۲۳ **	۰/۰۵۲ ns	۱۰/۱۹۸۶ *، **	۱۶۹/۷۲۲ ns	۰/۰۰۳	۳/۰۶۲ ns	۲۶۴۹/۱۲۱ *
اثرمتقابل سیستم غذایی و رقم	۲	۰/۳۱۸ ns	۰/۰۷۴ ns	۹۸/۵۹۵ *	۰/۱۱۲ *	۶۲/۴۱۸ ns	۳۹۳/۴۸۵ ns	۰/۱۱۳ *	۰/۲۱۰	۳۶۷/۰۸۳ ns
خطای فرعی	۱۲	۰/۱۸۰	۰/۰۱۸۲	۱۸/۹۹۲	۰/۰۲۱	۳۱/۴۲۱	۱۱۱/۲۸	۰/۰۱۳	۱/۸۷۱	۲۳۱/۹۷۸
CV%		۲۱/۶	۱۹/۰۷	۸/۵۸	۳/۷۸	۱۱/۳۳	۷/۹۳	۲/۷۴	۳/۰۹	۸/۸۷

***، ** به ترتیب دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪، ns فاقد اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.**

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

در آزمایش توحیدی مقدم و همکاران (۱۳۸۶) نشان داده شد که استفاده از کود زیستی حل کننده فسفات باعث افزایش عملکرد و اجزای عملکرد دانه می‌گردد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که بین ارقام و اثر متقابل آن با سیستم غذایی تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید، اما سیستم غذایی در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول۱). هم‌چنین از مقایسه سیستم غذایی نیز مشاهده می‌شود که سیستم غذایی ارگانیک با ۱۹۲/۲۷ دانه در بوته به عنوان بهترین و بالاترین سیستم غذایی می‌باشد (شکل۳).

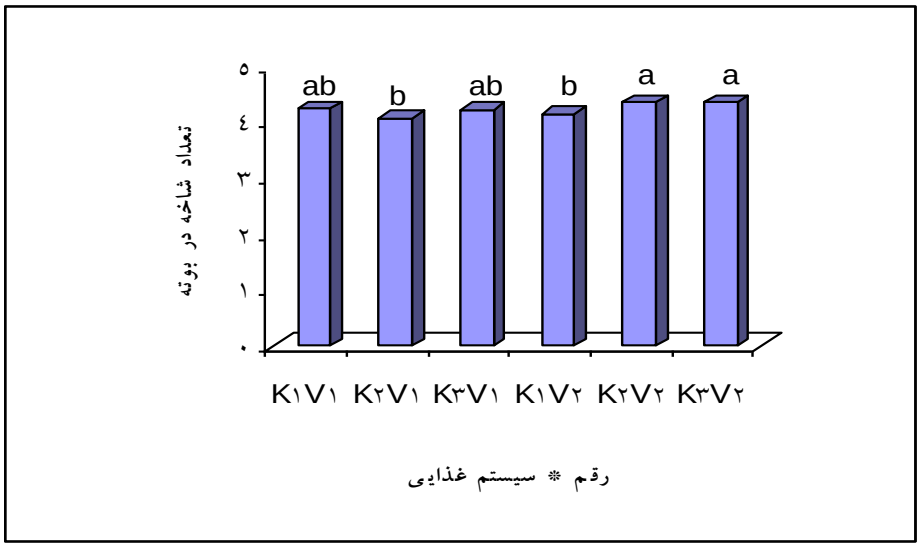


شکل۳: مقایسه میانگین تعداد دانه در بوته تحت تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

نتایج تجزیه واریانس وزن صددانه نشان داد که بین ارقام از نظر این صفت تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد، اما در سیستم غذایی و اثرات متقابل آن با رقم تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول۱). میزان وزن صد دانه نشان می‌دهد که رقم شکوفا با سیستم غذایی ارگانیک با ۴۳/۲۵ گرم بالاترین وزن صد دانه را دارا می‌باشد. علت افزایش وزن صد دانه می‌تواند به این دلیل باشد که زمانی که گیاه شدیداً در حال رشد می‌باشد مواد حاصل از فتوسنتز به ریشه‌ها انتقال می‌یابد. در توسعه ریشه شرایط برای جذب عناصر غذایی فراهم می‌شود که این به نوبه خود باعث افزایش فتوسنتز می‌گردد. زمانی که گیاه به دوران رسیدگی نزدیک می‌گردد مواد حاصل از فتوسنتز را به اندام‌های زایشی منتقل می‌کند. کودهای حل کننده فسفات از طریق تسریع و تقویت این عمل سبب افزایش وزن صد دانه می‌گردند. نتایج تجزیه واریانس تعداد شاخه در بوته نشان داد که ارقام و سیستم غذایی فاقد اختلاف معنی‌داری می‌باشند، اما اثرات متقابل سیستم‌غذایی با رقم در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد (جدول۱). مقایسه میانگین سیستم‌های غذایی نشان می‌دهد که بیش‌ترین میزان تعداد شاخه در بوته در رقم شکوفا با سیستم غذایی ارگانیک مشاهده می‌گردد(شکل۴). درزی و همکاران(۱۳۸۵) در آزمایشی بر روی رازیانه گزارش کردند که کود بیولوژیک یوفسفات بر صفات رشدی گیاه اثر معنی‌داری دارد.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]



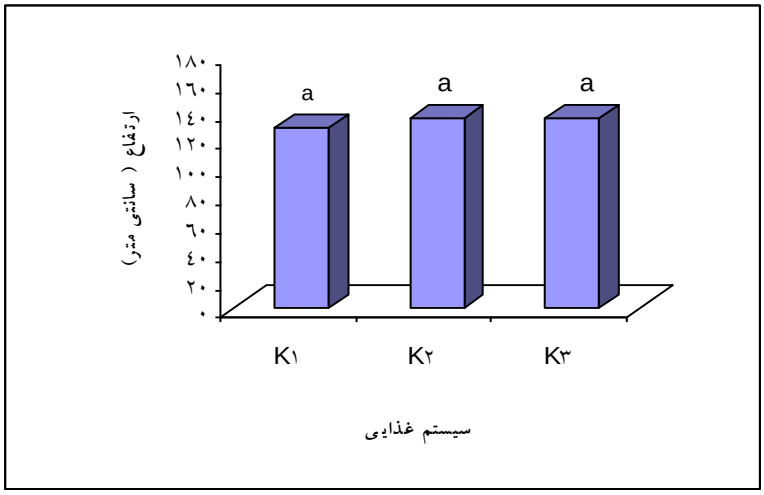
شکل۴: مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × سیستم‌غذایی بر تعداد شاخه در بوته با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

Fatma و همکاران (۲۰۰۶)، اثر کودهای بیولوژیک ازتوباکتر و آزوسپیریلوم و نیز باکتری‌های حل کننده فسفات را روی شاخص‌های رشدی گیاه دارویی مرزنجوش مثبت گزارش نمودند. هم‌چنین درزی و همکاران(۱۳۸۵) در آزمایشی بر روی رازیانه گزارش کردند که کود بیولوژیک یوفسفات بر صفات رشدی گیاه اثر معنی‌داری دارد. با توجه به این که استفاده از کودهای زیستی تداوم کارایی استفاده کود را در خاک برای گیاهان فراهم کرده و زمان بیشتری برای استفاده از کود فراهم می شود، بنابراین گیاهان در این تیمارها دارای حجم رویشی بالاتر نیز خواهند بود. Rajan (۱۹۸۲ و۱۹۸۳) در مورد حجم بوته ای ورشد بیولوژیک به نتایج مشابه این تحقیق رسید.

نتایج تجزیه واریانس ارتفاع نشان می‌دهد که اختلاف بین ارقام از نظر این صفت در سطح ۱ ٪ معنی‌دار می‌باشد ولی تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی و اثر متقابل آن با رقم غیرمعنی‌دار می‌باشد(جدول۱). از مقایسه میانگین ارقام نتیجه می‌شود که رقم شکوفا با ۱۶۲/۳۴ سانتی‌متر دارای بیش‌ترین ارتفاع می‌باشد، ر از مقایسه اثرات متقابل سیستم غذایی و رقم نتیجه می‌شود که سیستم غذایی ارگانیک و رقم شکوفا با ۱۷۰/۶۰ سانتی‌متر بالاترین ارتفاع را نشان داده است (شکل ۵).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]



شکل۵: مقایسه میانگین ارتفاع تحت تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

تلقیح بذر سیاه‌دانه با کودهای بیولوژیکی نظیر آزوسپیریلوم، ازتوباکتر و سودوموناس باعث بهبود خصوصیات رشدی گیاه نظیر ارتفاع گیاه شده است، که علت اصلی این امر افزایش جذب مواد غذایی توسط گیاه بوده است. روستا و همکاران(۱۳۷۷) افزایش ارتفاع بوته ذرت دورگ تلقیح شده با آزوسپیریلوم را گزارش کردند.

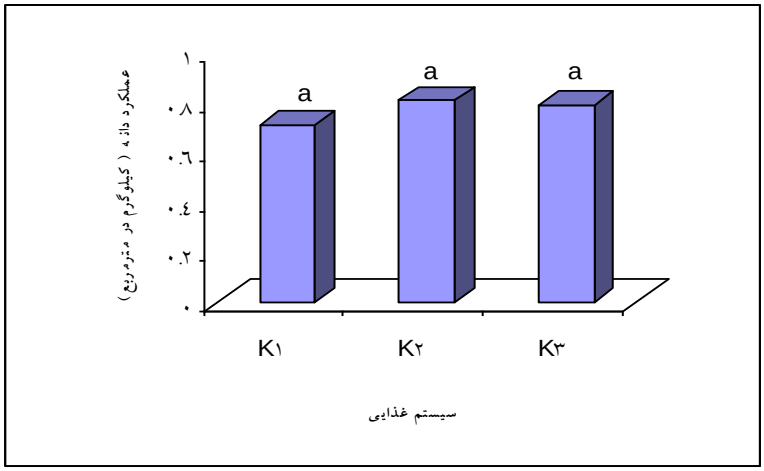
عملکرد بیولوژیکی، دانه و شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس عملکرد نشان می‌دهد که اختلاف بین ارقام از نظر این صفت در سطح ۱ ٪ معنی‌دار می‌باشد، ولی تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی و اثرات متقابل آن با رقم غیر معنی‌دار می‌باشد (جدول۱). از مقایسه میانگین عملکرد دانه ارقام مشاهده می‌گردد که رقم شکوفا با ۸۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین میزان عملکرد را دارا می‌باشد، هم‌چنین از مقایسه اثرات سیستم غذایی نتیجه می‌شود که بین سیستم‌های غذایی تفاوت معنی داری مشاهده نمی‌گردد(شکل۶).

احتشامی و همکاران(۱۳۸۶) بیان کردند که باکتری‌های حل‌کننده فسفات در گیاه ذرت باعث افزایش عملکرد شده است.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]



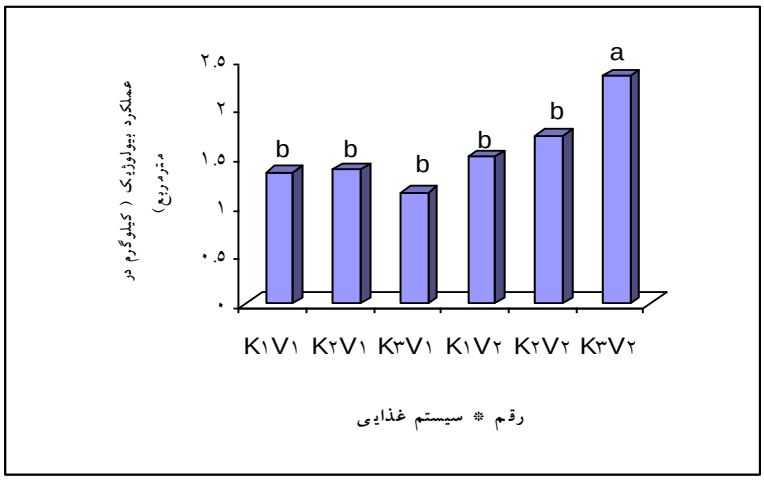
شکل۶: مقایسه میانگین عملکرد دانه تحت تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

کاربرد کودهای بیولوژیک در گیاهان دارویی بابونه و همیشه بهار باعث افزایش عملکرد گل شد. رائی‌پور و علی اصغرزاده نیز در سیب‌زمینی نتایج مشابهی گرفتند. نتایج تحقیقات Asea و همکاران(۱۹۸۸)، Molla و همکاران (۱۹۸۴) و Kucey (۱۹۸۷) در خصوص کارآیی میکروارگانیسم‌های حل کننده فسفات موید نقش موثر در افزایش عملکرد کلزا، گندم و لوبیا می‌باشد. افزایش قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی، با کاربرد توام کودهای شیمیایی و جذب بیش‌تر آن‌ها توسط گیاه، در نتیجه افزایش رشد و فتوسنتز با افزایش سطح برگ گیاه از عوامل افزایش عملکرد دانه در تیمارهای تلفیقی می‌باشد.

نتایج تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیک نشان داد که عملکرد بیولوژیک که اختلاف ارقام از نظر این صفت در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد، ولی تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی و اثرات متقابل آن با رقم غیر معنی‌داری می‌باشد (جدول۱). مقایسه میانگین ارقام نشان داد که رقم شکوفا با ۱۸۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بیش‌ترین میزان تولید بیولوژیک را دارا می‌باشد، از مقایسه میانگین سیستم‌های غذایی چنین برمی‌آید که هر سه سیستم غذایی از نظر تولید در یک سطح قرار دارند و تفاوت معنی‌داری در آن‌ها دیده نمی‌شود (شکل۷).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]



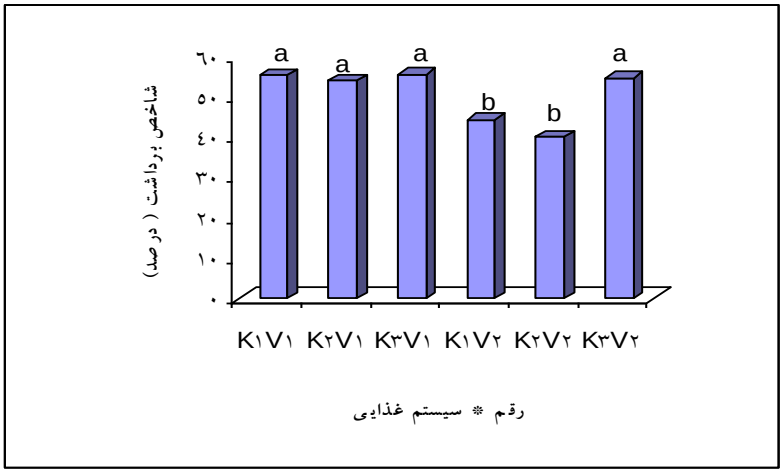
شکل۷: مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × سیستم‌غذایی بر عملکرد بیولوژیک با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

افزایش عملکرد بیولوژیک در تیمار سطوح کود زیستی نسبت به تیمار شاهد در نتایج Al-Karaki و همکاران (۱۹۹۸) به دست آمد. Bath و همکاران (۲۰۰۵) نیز بیان داشتند که تلقیح میکوریزا با ماش، باعث افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیکی این گیاه شده است.

شاخص برداشت عامل مهمی در بحث‌های زراعی و فیزیولوژیکی بوده و نشانگر بخشی از تولید کل گیاه است که از نظر اقتصادی مهم و قابل برداشت می‌باشد. تجزیه واریانس شاخص برداشت نشان داد که اختلاف بین ارقام از نظر این صفت غیرمعنی‌دار، ولی تاثیر سیستم‌های مختلف غذایی در سطح ۱ درصد و اثر متقابل آن با رقم در سطح ۵ درصد معنی دار می‌باشد (جدول۱). مقایسه میانگین سیستم غذایی نشان داد که سیستم غذایی پرنهاده با ۴۷/۱۳ درصد حداقل و سیستم غذایی ارگانیک با ۵۵/۱۹ درصد بالاترین میزان تولید را دارا می‌باشد، هم‌چنین از تاثیراثرات متقابل سیستم غذایی با رقم چنین نتیجه می‌شود که اثر متقابل رقم دانشکده و سیستم غذایی ارگانیک با ۵۵/۷۲۰ درصد بیش‌ترین میزان شاخص برداشت را دارا می‌باشد (شکل۸).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

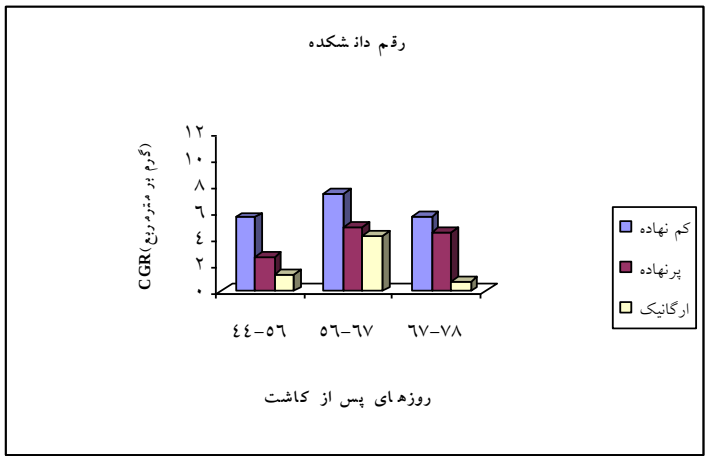


شکل۸: مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × سیستم‌غذایی بر عملکرد بیولوژیک با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

Mahshwari و همکاران(۲۰۰۰) نیز در یک بررسی در گیاه اسفرزه گزارش کردند که کود شیمیایی و بیولوژیک بر صفات رشد گیاه اثر معنی‌داری دارد. Ram (۱۹۸۵) اثر تلقیح ازتوباکتر بر روی رشد و عملکردگندم را مثبت گزارش کرده‌اند. هم‌چنین Rai و Gaur (۱۹۸۸) نتیجه تلقیح گندم با ازتوباکتر را به ویژه به همراه آزوسپیریلوم مثبت گزارش کرده‌اند.

شاخص‌های رشد

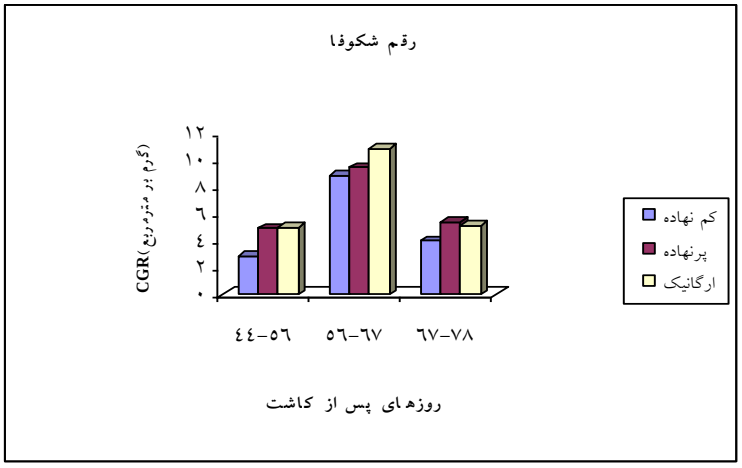
به طور کلی در شرایط سیستم غذایی ارگانیک در رقم شکوفا سرعت رشد محصول بیش‌تر از سایر سیستم‌های غذایی می‌باشد و روند افزایش سرعت رشد محصول مشاهده می‌شود. چنین روندی به علت افزایش تدریجی جذب تشعشع خورشیدی همزمان با افزایش درصد پوشش سبز در اوایل فصل رشد و در نتیجه افزایش سرعت تجمع ماده خشک در گیاهان می‌باشد. دلیل کاهش سرعت رشد محصول در مراحل انتهایی کاهش ماده خشک گیاه در اثر ریزش برگ‌ها است (اشکال۹و۱۰).



شکل۹: سرعت رشد محصول در رقم دانشکده با سیستم‌های مختلف غذایی

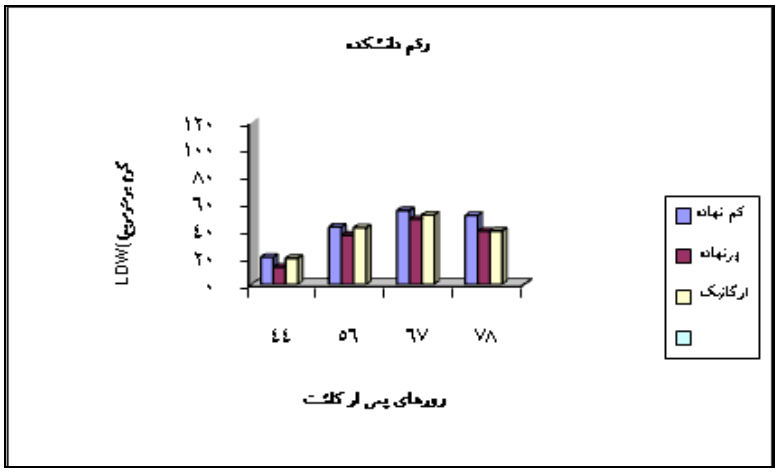
[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]



شکل۱۰: سرعت رشد محصول در رقم شکوفا با سیستم‌های مختلف غذایی

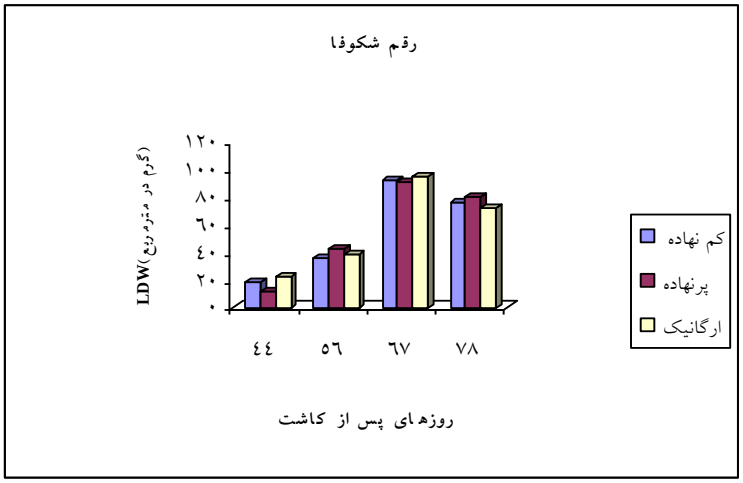
Nanda و همکاران(۱۹۹۵) اظهار داشتند که تلقیح بـذرهای ذرت بـا کودهـای بیولوژیـک آزوسـپیریلوم و ازتوبـاکتر باعـث افزایش معنی‌دار عملکرد علوفه‌ای این گیاه گردید. در همین راستا، Wuو همکاران(۲۰۰۵) گزارش کردند که تلقیح با میکـوریزا باعث افزایش معنی‌دار CGR ذرت شد، آنان دلیل افزایش سرعت رشد گیاه را بهبود جذب مواد غـذایی توسـط گیـاه دانسـتند. وزن خشک برگ روند نزولی یافته است که دلیل آن عدم تشکیل برگ‌های جدید و ریـزش بـرگ هـا در مراحـل انتهـایی رشـد می‌باشد. به طور کلی می‌توان گفت که در مراحل اولیه رشد با افزایش تعداد برگ و افـزایش سـطح بـرگ و ضـخامت بـرگ وزن خشک برگ افزایش پیدا می‌کند و در مراحل انتهایی به دلیل عدم تشکیل برگ‌های جدید و ریزش برگ‌های مسـن میـزان وزن خشک برگ کاهش می‌یابد (اشکال۱۱و۱۲).



شکل۱۱: سرعت رشد محصول در رقم شکوفا با سیستم‌های مختلف غذایی

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

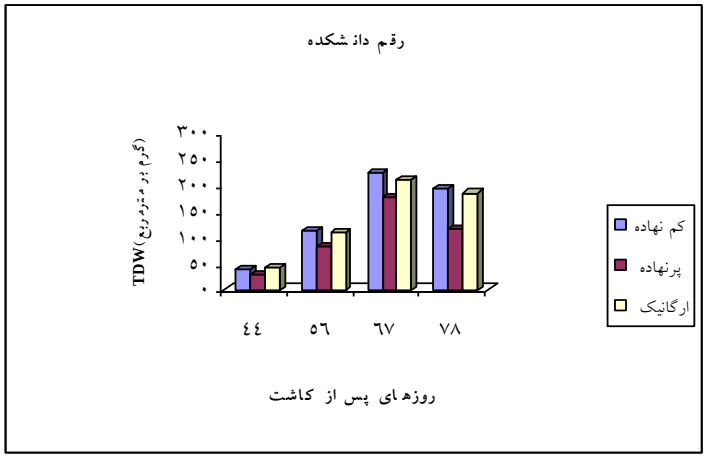
[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]



شکل۱۲: سرعت رشد محصول در رقم دانشکده با سیستم‌های مختلف غذایی

Kapulnik و همکاران(۱۹۸۲) اظهار داشتند که تلقیح بذرهای ذرت با باکتری آزوسپیریلوم باعث افزایش تعداد برگ‌های این گیاه و در نهایت افزایش عملکرد این گیاه در مقایسه با شاهد شده است.

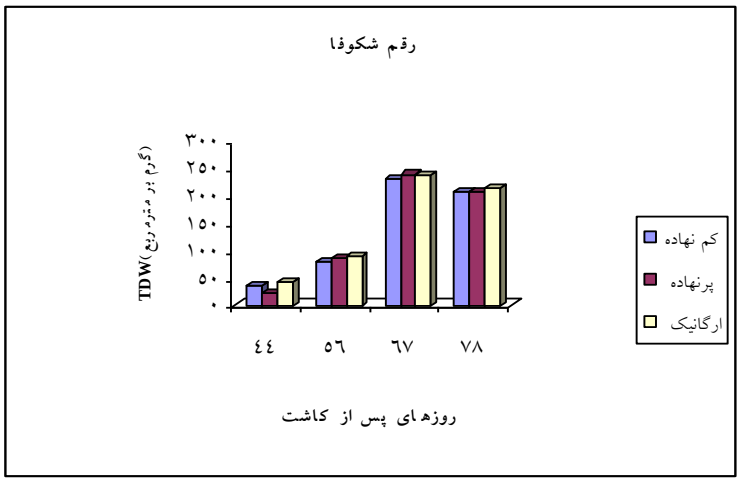
بررسی روند تغییرات وزن خشک کل بوته نشان می‌دهد که در مراحل مختلف رشد وزن خشک کل بوته افزایش یافته است. هر سه سیستم غذایی تقریباً میزان افزایش وزن خشک کل بوته در آن‌ها تقریباً یکسان و اختلاف کمی با هم دارند ولی با این حال سیستم غذایی ارگانیک در رقم شکوفا دارای بالاترین میزان تولید وزن خشک کل بوته می‌باشد. تجمع ماده خشک در مراحل مختلف زندگی گیاه متفاوت است ابتدا گیاه سطح برگ کمی دارد و در نتیجه تولید آن کم است، به تدریج با رشد گیاه افزایش سطح برگ سرعت تجمع ماده خشک بیش تر می شود، ولی مجدداً در اواخر دوره رشد به دلیل عوامل مختلف مثل پیری گیاه (در گیاهان یک ساله) نا مساعد شدن شرایط محیطی مجدداً تجمع ماده خشک کاهش می یابد (اشکال۱۳و۱۴).



شکل۱۳: وزن خشک کل بوته در رقم دانشکده با سیستم‌های مختلف غذایی

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.20084403.1389.2.7.1.5]



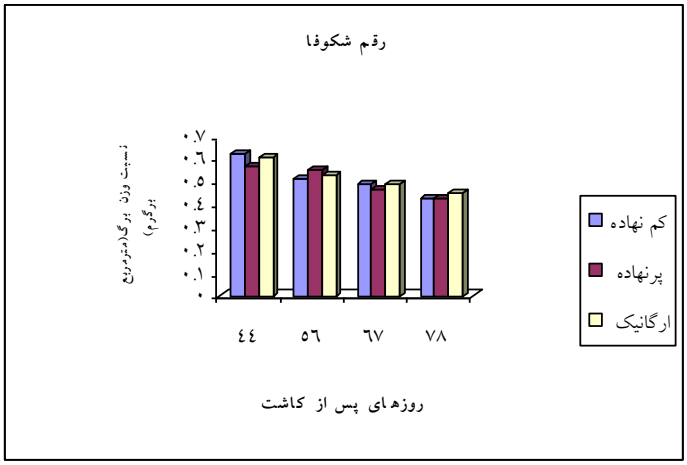
شکل۱۴: وزن خشک کل بوته در رقم شکوفا با سیستم‌های مختلف غذایی

بررسی Stancheva و همکاران (۱۹۹۲) نشان داد که در اثر تلقیح ذرت با آزوسپیریلوم وزن خشک بوته افزایش یافت. Bi و همکاران(۲۰۰۳) گزارش کردند که تلقیح شبدر قرمز با میکوریزا به دلیل افزایش جذب فسفر و روی باعث افزایش بیوماس گیاه شد. آنان دلیل این موضوع را بهبود دسترسی و جذب بهتر عناصر غذایی ذکر کردند و بیان داشتند که این موضوع در نهایت باعث افزایش تجمع ماده خشک در ماش شده است. این نتایج در راستای نتایج Taylor و Francis (۲۰۰۵) و Wahab و Larson (۲۰۰۲) در بابونه آلمانی است می باشد.

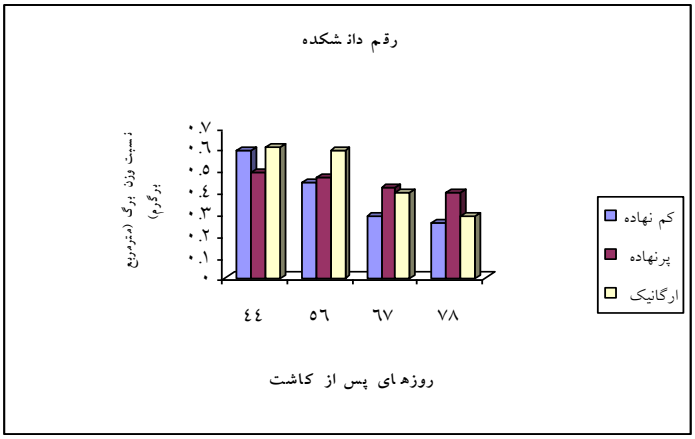
بررسی روند تغییرات نسبت وزن برگ در همه سیستم‌های غذایی در هر دو رقم نشان دهنده روند کاهشی نسبت وزن برگ درارقام لوبیا می‌باشد. در رقم دانشکده بالاترین میزان نسبت وزن برگ متعلق به سیستم غذایی ارگانیک می‌باشد، اما در رقم شکوفا بین سیستم‌های غذایی اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌گردد. هر چه LWR بیش تر شود می تواند به تولید بالاتر منجر شود. چون برگ ها عامل اصلی سرمایه گذاری وهم‌چنین برگ ها اندام تخصصِی تولید ماده خشک و فتوسنتزاند (اشکال۱۵و۱۶).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]



شکل۱۵: نسبت وزن برگ در رقم شکوفا با سیستم‌های مختلف غذایی

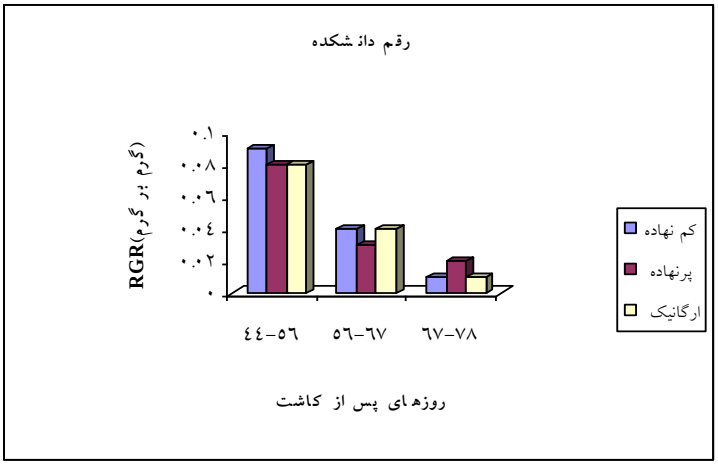


شکل۱۶: نسبت وزن برگ در رقم دانشکده با سیستم‌های مختلف غذایی

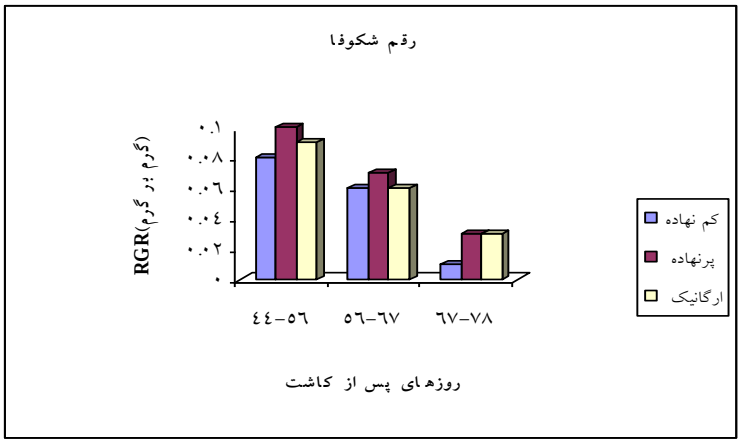
روند تغییرات سرعت رشد نسبی در همه سیستم‌های غذایی در هر دو رقم نشان می‌دهد که سرعت رشد نسبی در حال کاهش می‌باشد، و در همه تیمارها با افزایش سن گیاه سرعت رشد نسبی در حال کاهش می‌باشد (اشکال۱۷و۱۸). علت اصلی کاهش RGR درطول فصل رویش به سایه‌اندازی گیاه و افزایش سن برگ‌های پایین‌تر گیاه و افزایش بافت‌های ساختمانی که در عمل فتوسنتز نقش مهمی ندارند نسبت داده می‌شود، به عبارت دیگر با زیاد شدن سن گیاه قسمت عمده‌ای از ساختمان آن غیرفعال می‌شود، برگ‌های تحتانی در سایه قرار گرفته و یا به علت پیری قدرت فتوسنتز خود را از دست می‌دهند و چنین برگ‌هایی ریزش می‌کنند، علاوه بر این با بزرگ تر شدن گیاه رقابت بین گیاهان برای آب، مواد غذایی و نور افزایش می‌یابد و باعث کاهش رشد و RGR می‌گردد.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]



شکل۱۷: سرعت رشد نسبی در رقم دانشکده با سیستم‌های مختلف غذایی



شکل۱۸: سرعت رشد نسبی در رقم شکوفا با سیستم‌های مختلف غذایی

برش‌دهی اثر متقابل سطوح سیستم غذایی

برش‌دهی اثر متقابل سطوح سیستم های غذایی برای هر رقم بعد از تجزیه واریانس برای صفاتی که اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار بود، روشن می‌سازد که رقم شکوفا با سیستم‌های غذایی مختلف بر تعداد شاخه در بوته تاثیر متفاوتی نداشته است، ولی بر ارتفاع بوته و تعداد دانه در غلاف تاثیر معنی‌داری داشته است. در رقم دانشکده بر سطوح مختلف سیستم غذایی از نظر ارتفاع بوته و تعداد دانه در غلاف تفاوتی نبوده است. به عبارت دیگر رقم دانشکده در سطوح مختلف سیستم غذایی از نظر ارتفاع بوته و تعداد دانه در غلاف معنی‌دار نبوده است (جداول۲ و۳).

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

جدول ۲: برش‌دهی اثر متقابل

مقایسه میانگین سیستم‌های غذایی (سطوح B) در هر رقم (سطح A)

ارقام (سطح A)	مصرف نهاده (سطح B)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد شاخه در بوته	دانه در غلاف
V1	پرنهاده	۵۶ a	۴/۲ a	۳/۲۵ a
	کم نهاده	۵۴ a	۴ b	۳/۲ a
	ارگانیک	۵۵ a	۴/۲ a	۳/۱۷ a
V2	پرنهاده	۴۴/۴ b	۴/۱ a	۴/۲۵ b
	کم نهاده	۴۰/۱ b	۴/۳ a	۴/۵۵ a
	ارگانیک	۵۴/۸ a	۴/۳ a	۴/۶۲ a

توجه شود که در هر سطح رقم سطوح فاصله ردیف جداگانه مقایسه شده‌اند.

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۳: مقایسه میانگین سیستم‌های غذایی

برش دهی اثر متقابل سطوح سیستم‌های غذایی برای هر رقم (میانگین مربعات)

ارقام	درجه آزادی	ارتفاع بوته	شاخه در بوته	دانه در غلاف
V1	۲	۴/۳ ^{ns}	۰/۳۳*	۰/۰۳۵ ^{ns}
V2	۲	۲۳۷**	۰/۰۸۳ ^{ns}	۰/۱۵۷*

^{ns} و * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

منابع

- **احتشامی ،م.ر.، آقاعلیخانی، م.، خانی جی،م.ر. وخاوازی، ک.، ۱۳۸۶.** تاثیر میکروارگانیسم های حل کننده فسفات بر خواص کمی و کیفی ذرت دانه ای تحت شرایط تنش کم آبی. دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. گرگان.ص.۱۲۴.
- **توحیدی مقدم، ح.ر.، نصری، م.، زاهدی، ح.، حمیدی، آ. و شرفی، ی.، ۱۳۸۶.** کاربرد مقادیر مطلوب کود فسفر شیمیایی با کاربرد باکتری های حل کننده فسفات در ارقام دانه ای ذرت. دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. گرگان.ص.۹۴.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

- **درزی، م.ت.، قلاوند، ا.، رجالی، ف. و سفیدکن، ف.، ۱۳۸۵.** بررسی کاربرد کودهای زیستی بر عملکرد و اجزاء عملکرد گیاه دارویی رازیانه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران.۲۲ (۴): ۲۷۶-۲۹۲.

- **رائی پور، ل. و علی اصغرزاده، ن.، ۱۳۸۶.** اثرات متقابل باکتری های حل کننده فسفات و Bradyrhizobium بر شاخص رشد،غده بندی و جذب برخی عناصر غذایی در سویا. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی.۴۰: ۵۳-۶۵.

- **روستا، م.، راستین، ن. و مظاهر اسدی، م.، ۱۳۷۷.** بررسی و فعالیت آزوسپیریلوم لیپروفروم در برخی از خاکهای ایران .مجله علوم کشاورزی ایران، ۲۹:۲۹۸:۲۸۵.

-Al-karaki, G.N., Al-Raddad A. and Clark, R.B., 1998. Water stress and mycorrhizal isolate effect ongrowth and nutrient acquisition of wheat. J of plant Nutr. 21:891- 902.

-Araujo, A.P., Teixeira, M.G. and De Almeida, D.L., 1996. Phosphorus efficiency of wild and cultivated genotypes of common bean under biological nitrogen fixation. Soil Biol.Biochem. 29: 951-957

-Asea, P.E.A., Kucey, R.M.N. and Stewart, J.W.B., 1988. Inorganice phosphate solubilization by two penicillium species in solution culture and soil. Soil Biology and Biochemistry 20:459- 464.

-Bath, S.A., Thenua, O.V.S., Shivakumar, B.G. and Malik, J.K., 2005. Performance of summer green gram [*Vigna radiate* (L.) Wilczek] as influenced by biofertilizers and phosphorus nutrition. Haryana. Journal of Agronomy,21:203-205.

-Bi, Y.L., Li, X.L.L. and Christie, P., 2003. Influence of early stages of arbuscular mycorrhiza on uptake of zinc and phosphorus by red clover from a low-phosphorus soil amended with zinc and phosphorus. hemosphere, 50:831-

-Fatma, E.M., El-Zamik, I., Tomader, T., El-Hadidy, H.I. Abd El-Fattah, L. and Seham Salem, H., 2006. Efficiencyof biofertilizers, organic and in organic amendments app.lication on growth and essential oil pf marjoram (*Majoranahortensis* L.) plants grown in sandy and calcareous .Agric. Microbiology Dept., Faculty of Agric., ZagazigUniversity and Soil Fertility and Microbiology Dept., Desert Research Center, Cairo, Egypt.

-Kapulnik, Y., Sarig, S., Nur, A., Okon, Y. and Henis, Y., 1982. The effect of *Azospirillum* inoculation on growth and yield of corn. Israel Journal of Botany, 31:247-255.

-Kucey, R.M.N., 1987. Increased phosphorus uptake by wheat and field beans inoculated with a phosphorus splubilizing penicillium bilaji strain and with VAM fungi. Applied and Environmental microbiology, Vol. 53. No. 12 PP:2699- 2703.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]

-**Mahshwari, S.K., Sharma, R.K. and Gangrade, S.K., 2000.** Performance of isabgol or blond psyllium (*Plantagoovata*) under different levels of nitrogen, phosphorus and biofertilizers in shallow black soil. Indian Journal ofAgronomy. 45:443-446.

-**Molla M. A. Z. and Chowdhury A.A., 1984.** Microbial mineralization of organic phosphate in soil, plant and soil 78, 393- 399.

-**Nanda, S.S., Swain, K.C., Panda, S.C., Mohanty, A.K. and Alim, M.A., 1995.** Effect of nitrogen and biofertilizers in fodder rainfed upland conditions of Orisa. Current Agricultural Research, 8:45-47.

-**Rai, S.N. and Gaur, A.C., 1988.** Characterization of Aztobacter Spp. And effect of Aztobacter and Azospiriiium as inoculant on the yield and N-uptake of wheat crop. Plant and soil 109:131-134

-**Rajan, S.S.S., 1982.** Availability to plants of phosphate from biosuper and partially acidulate phosphate rock. New zea.j. Agric. Res., 25: 355-261

-**Rajan, S.S.S., 1983.** Effect of sulfur content of phosphate rock/sulfur granules on the availability of phosphate to plant. Fert. Res. 4: 287-296

-**Ram, G., 1985.** Influence of Azotobacterization in presence of fertilizer Nitrogen in the yield of wheat. Indian Soc. Sci. vol 33:424-426.

-**Singh, S. and Kapoor, K.K., 1994.** Inoculation with phosphate solubilizing microorganisms and a vesicular micorrhizal fungus improves dry matter yield and nutrient uptake by wheat grown in a sandy soil. Biology and fertility of soils, 28: 139-144

-**Stancheva, I., Dimitrev, I., Kuloyanova, N., Dimitrova, A. and Anyelov, M., 1992.** Effects of inoculation with *Azospirillum brasilense*, photosynthetic enzyme activities and grain yield in maize. Agronomie, 12:319-324

-**Taylor, M. and Francis, D., 2005.** Chamomilla industrial profiles. Medicine plant. pp.167-172.

-**Wahab, J. and Larson,G., 2002.** Herb agronomy. Annual Review of Saskatchewan Irrigation Diversification Center. Canada, pp119

-**Wu, S.C., Cao, Z.H., Li, Z.G., Cheung, K.C. and Wong, M.H., 2005.** Effects of biofertilizers containing N-fixer, Pand K solubilizer and AM fungi on maize growth: a greenhouse trail. Geoderma. 125:155-166.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-24]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1389.2.7.1.5]