یافته های نوین کشاورزی
سال هشتم- شماره۳- بهار ۱۳۹۳

بررسی اثر آبیاری تکمیلی بر عملکرد و اجزای عملکرد و همبستگی بین ارقام مختلف نخود دیم در کشت بهاره

فریده ملکی*، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد
امین فرنیا ، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد
فرزاد میرزایی، دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح گیاهان باغبانی ملایر

چکیده

این آزمایش در سال ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی بروجرد اجرا گردید. تیمارهای آبیاری شامل آبیاری در مرحله گلدهی، غلاف دهی و گلدهی+ غلاف دهی و ارقام نخود شامل آرمان، آزاد و هاشم در یک آزمایش اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار مورد مقایسه قرار گرفتند. در این مطالعه آبیاری در مرحله گلدهی+غلاف دهی دارای بیشترین عملکرد (۱٤٥٨/۳ کیلوگرم در هکتار) نسبت به سایر تیمارهای آبیاری موجود در آزمایش بود. همچنین ارقام آرمان و آزاد در عملکرد و بیشتر صفات دیگر تفاوت معنی دار و برتری نسبت به رقم هاشم داشتند.در مطالعه رگرسیونی گام به گام صفات، متغیرهای عملکرد اقتصادی،شاخص برداشت و فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک با R2=0/996 بیشترین میزان توجیه کنندگی مدل برای متغیر وابسته عملکرد بیولوژیک را داشتند وارد مدل شدند. همچنین برای متغیر وابسته عملکرد اقتصادی، صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک و تعداد غلاف در ساقه اصلی با R2=0/998 وارد مدل رگرسیونی شد. نتایج تجزیه مسیر نشان داد که عملکرد اقتصادی بیشترین اثر مستقیم و فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک کمترین اثر مستقیم و بیشترین اثر غیر مستقیم را بر عملکرد بیولوژیک داشتند. نتایج تجزیه همبستگی نیز نشان داد که بیشترین همبستگی معنی دار بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی می باشد. همچنین تمامی صفات هم با عملکرد بیولوژیک و هم با عملکرد اقتصادی همبستگی مثبت و معنی دار داشتند. در بین این صفات، صفت تعداد غلاف پوک با سایر صفات همبستگی منفی و معنی دار از خود نشان داد.

واژه های کلیدی: آبیاری تکمیلی، عملکرد، رقم، همبستگی

---

* نویسنده مسئول: E-mail: Farideh_maleki@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۳/۱۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۱۰/۱۲

مقدمه

نخود به عنوان سومین گیاه مهم تیره بقولات دارای سطح زیر کشت معادل ۱۰/۳ میلیون هکتار و تولید جهانی سالیانه ۷/۵ میلیون تن است (۱۳). عمده کشورهای تولید کننده نخود در مناطق خشک و نیمه خشک قرار داشته و حدود ۹۰٪ از محصول نخود جهان در شرایط دیم تولید می شود (۱۷). هند، پاکستان و ایران کشورهای اصلی کشت نخود به شمار می روند (۱۲)، که در آنها این محصول معمولا بعد از فصل اصلی بارندگی کاشته می شود در این شرایط گیاه زراعی عمدتاً به رطوبت ذخیره شده در خاک وابسته است و تنش خشکی انتهایی از جمله مهمترین محدودیت کاشت به شمار میرود (۲٤). تنش خشکی به ویژه تنش انتهای فصل در زمان تشکیل غلاف و پر شدن دانه ها از مهمترین تنش های غیر زیستی محدود کننده عملکرد نخود محسوب می شود (۲۲). آبیاری تکمیلی عملیاتی با کارایی بالاست که برای افزایش تولید محصولات کشاورزی و بهبود معیشت در نواحی خشک از پتانسیل بالایی برخوردار است (۲۰). خشکی خاک ناشی از فقدان آب موجب تغییراتی در شرایط فیزیکی خاک از قبیل افزایش تشکیل فضاهای بین ریشه و خاک می شود . خشکی خاک مانع توسعه عادی سامانه ریشه گره ای می شود. کاهش تماس منجر به محدودیت جذب آب و عناصر غذایی می شود (۲۷). محمدی و همکاران (۲۰۰٦) بالا بودن عملکرد دانه را در شرایط آبیاری کامل به برتری از نظر درصد پوشش سبز،سرعت و دوره پر شدن دانه و اجزای عملکرد یعنی تعداد نیام در بوته و وزن دانه در مقایسه با آبیاری های محدود مربوط دانستند. تنش رطوبت در نخود موجب افت درصد پوشش سبز و دوام آن در کلیه مراحل رشدی گیاه می گردد که در نهایت منجر به کاهش عملکرد نخود در واحد سطح می شود.

کاهش عملکرد نخود در شرایط تنش کم آبی توسط برخی از محققان نیز گزارش شده است (۱۸ و ۲٤). واکنش های مرفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه به کمبود آب، بسته به شدت تنش و طول دوره تنش متفاوت است. علاوه بر این مرحله رشدی که در آن مرحله گیاه در معرض تنش واقع می شود در میزان تأثیر تنش بر رشد و عملکرد اهمیت زیادی دارد (۸). پاکوچی و همکاران (۲۰۰٦) در آزمایشی نشان دادند که با افزایش دفعات آبیاری، وزن هزار دانه افزایش پیدا می کند. وزن هزار دانه گیاهانی که تا مرحله گلدهی آبیاری شدند به مراتب بیشتر از وزن هزار دانه گیاهانی بود که آبیاری آنها بعد از مرحله گلدهی انجام گرفت. علاوه بر این به دلیل مواجه شدن مرحله گلدهی با تنش خشکی در تیمار آبیاری بعد از گلدهی، دانه ها کوچک تر و چروکیده تر از تیمار آبیاری تا گلدهی بودند. وقتی که هدف از تولید نخود عملکرد دانه باشد، زمان بروز تنش با شدت تنش از اهمیت یکسانی برخوردار می باشد (۲۵). آبیاری به منظور رفع نیازهای گیاه زراعی در مراحل بحرانی رشد و نمو در دستیابی به پتانسیل تولید ارقام نخود کارساز است (۷) . انوار و همکاران (۲۰۰۳) نیز نشان دادند واکنش مثبت به آبیاری در گیاه نخود در اثر افزایش طول دوره رشد خطی و نیز افزایش حداکثر سرعت رشد محصول حاصل می شود.

تنش خشکی از مهمترین چالش های مهم تولید نخود در استان لرستان است. مصرف به موقع آب در حساسترین زمان نیاز گیاه که سبب بالا رفتن عملکرد محصول می شود و بررسی اثر این عامل و امکان بهره گیری از آبیاری تکمیلی و همچنین انتخاب ارقام سازگار برای افزایش تولید این محصول و ارائه راهبردهای مدیریتی از جمله اهداف این پژوهش است.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان بروجرد واقع در(عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ٤٤ دقیقه و طول جغرافیایی ٤٨ درجه و٤٨ دقیقه با ١٤٦٧ متر ارتفاع از سطح دریا) با اقلیم سردو خشک و متوسط بارندگی ۳۷۹/۸ میلی متر انجام گرفت. بافت خاک مزرعه سیلتی لومی با pH= ۷/۵ بود. در این تحقیق اثر دو عامل بصورت کرت های یکبار خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. تیمارهای مورد آزمایش شامل تیمار اصلی آبیاری در چهار سطح شامل شرایط دیم (شاهد)، آبیاری در مرحله گلدهی، آبیاری در مرحله غلاف دهی و آبیاری در مرحله گلدهی+ آبیاری در مرحله غلاف دهی به همراه تیمار فرعی رقم شامل ارقام آرمان، آزاد و هاشم در نظر گرفته شدند. در مجموع آزمایش دارای ۱۲ تیمار در هر بلوک و ٣٦ واحد آزمایشی بود. فاصله بین تکرارها ۳ متر، فاصله بین کرت‌های اصلی یک متر، فاصله بین کرت های فرعی ۲۵ سانتی متر (یک ردیف نکاشت)، تعداد ٦ ردیف کاشت و فاصله کاشت روی ردیف ها ۱۰ سانتی متردر نظر گرفته شدند. ابعاد هر کرت شامل ٦ متر طول و ۱,۵ متر عرض بود. مراحل داشت شامل عملیات وجین (۳ مرحله و توسط کارگر) و سمپاشی علیه کرم پیله خوار نخود با سم فن والریت انجام گرفت. آبیاری تکمیلی در هر یک از مراحل با توجه به وارد شدن گیاه به مرحله مورد نظر از لحاظ مراحل فیزیولوژیکی رشد انجام گرفت (۵۰ ٪ گلدهی و ۵۰ ٪ غلاف دهی). در پایان فصل رشد از هر تیمار ۱۰ بوته بصورت تصادفی انتخاب و صفات مورد نظر مورد ارزیابی قرار گرفتند . تجزیه و تحلیل داده ها با نرم افزار MSTAT-C و SPSS انجام و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح پنج درصد انجام گرفت. همچنین کلیه منحنی ها و نمودارها توسط نرم افزار Excel رسم گردید .

نتایج و بحث

پس از تجزیه داده ها در قالب طرح اسپلیت پلات در بین سطوح مختلف فاکتورA، فاکتور B و اثر متقابل آنها برای بیشتر صفات اختلاف معنی دار مشاهده شد.بین سطوح فاکتور آبیاری در سطح ۱٪ و ارتفاع بوته،فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک و شاخص برداشت در سطح ۵٪ و برای صفات عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیک در سطح ۱۰٪ اختلاف معنی داری مشاهده شد. برای فاکتور رقم نیز اختلاف معنی داری در بین سطوح نسبت به اکثر صفات مشاهده شد.در صفت عملکرد اقتصادی سطوح آبیاری در مرحله گلدهی+غلافدهی، مرحله غلافدهی،و مرحله گلدهی دارای بیشترین عملکرد در سطح ۵٪ و ارقام آرمان و آزاد نیز دارای بیشترین میانگین بودند. جلیلیان و همکاران (۱۳۸۰) طی آزمایشی با بررسی شرایط دیم و آبیاری تکمیلی در ارقام مختلف نخود نتیجه گرفتند که تیمارهای آزمایش بر عملکرد تاثیری نداشته اند که با نتایج حاصله از این آزمایش متفاوت است.شبیری و همکاران (۱۳۸۵) نیز رقم هاشم را دارای بیشترین عملکرد در بین ارقام آزمایشی خود گزارش کرده اند. از نظر عملکرد بیولوژیک سطوح آبیاری در مرحله گلدهی+ غلافدهی، مرحله غلافدهی،و مرحله گلدهی سطوح برتر اما در بین ارقام اختلاف معنی دار ملاحظه نشد. شبیری و همکاران (۱۳۸۵)، نیز این نتاج را تایید کرده اند.از نظر شاخص برداشت نیز سطوح آبیاری در مرحله گلدهی+ غلافدهی، مرحله غلافدهی،و مرحله گلدهی دارای بیشترین عملکرد در سطح ۵٪ و ارقام آرمان وآزاد نیز در سطح ۵٪ به عنوان ارقام برتر شناخته شدندجلیلیان و همکاران (۱۳۸۰) تفاوت معنی داری را در بین میانگین شاخص برداشت در ارقام مختلف گزارش کردند. شبیری و همکاران (۱۳۸۵) و پزشکپور و همکاران (۱۳۸٤) نیز نتایج فوق را تایید مینمایند.برای صفت ارتفاع بوته بین سطوح مختلف آبیاری اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ مشاهده میگردد.مقایسه میانگین نشان میدهد که تمامی مراحل آبیاری تکمیلی در یک سطح بوده و با تیمار شاهد(شرایط دیم) اختلاف معنی دار دارند.گلدانی و همکاران (۱۳۸۳) نیز در آزمایش خود بدین نتیجه رسیدند که بیشترین ارتفاع گیاه در سطح سه بار آبیاری و کمترین ارتفاع در سطح بدون آبیاری مشاهده میگردد که با نتایج فوق مطابقت دارد.ساکسنا و همکاران (۱۹۸۰) و جلیلیان و همکاران (۱۳۸۰) نیز نتایج فوق را تایید می‌کنند.

جدول ۱: میانگین مربعات و سطح معنی دار بودن عملکرد و اجزاء عملکرد

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	تعداد شاخه فرعی	تعداد کل غلاف	تعداد کل دانه	وزن صد دانه	عملکرد اقتصادی	شاخص برداشت	عملکرد بیولوژیک
تکرار	۲	۰/۹۰۸ ns	۰/۰۹۷ ns	۱۸/۰۲۳ ns	۱٤/۹۲۳ ns	۹/٤٤۳ ns	۱۲٦٥۷/۲۸٦ ns	۳/۱۱۸ ns	۲٦٦۱۹/۹٥۷ ns
آبیاری	۳	۲۰۰/۱۳٤**	۲/۳٥۷	٦۷/۲۳٦	۲۷۰/۱۸۰	۱۳۳/۱٤٤**	٦۱۷۳۲٥/٦٦۹	۱۰٦/٤۷۱*	۲۲۸۳۸۲/۲۹٦
خطا	٦	۲۰/٦٥۱ ns	۰/۸۱۲ ns	٤٥/٥۱۰ ns	۸۸/٤٥۰ ns	۱۳/٥۷۰ ns	۱٤۸۹۹٥/۱٦ ns	۱۱/۹٤۸ ns	٥۷۰۱٤۷/٥٤۷ ns
رقم	۲	۰/۱۲۲ ns	۰/۲۱۸*	۲۳/٤۲٦*	۳۱/۸۰۱	۱۲/٤٦۲*	۷۷٤۳/۱٤۸*	۱۰/٤۷۱	۷٤۷۳/۲۳٥
آبیاری×رقم	٦	۱/٥٦۷	۰/۰٥۱	٦/٥۱۷	۸/٤٥۱	۰/۹۳٦ ns	۱٥۹٦/۳۲۱	۳/۰۳٤ ns	۱٦۸٤۸/۷۷۳*
خطا	۱٦	۱/۰۸٤ ns	۰/۰٤۹ ns	٤/۸٤٦ ns	۱٥/٤۱٥ ns	۲/۹۷۷ ns	۱٥۷٤/٤۸۳ ns	۳/۱٥۹ ns	٦۰۱٥/٤۹۰ ns
کل	۳٥	۰/۹۰۸	۰/۰۹۷	۱۸/۰۲۳	۱٤/۹۲۳	۹/٤٤۳	۱۲٦٥۷/۲۸٦	۳/۱۱۸	۲٦٦۱۹/۹٥۷
ضریب تغییرات (٪)		۳/۱۷	۹/۸۸	۱۲/۹۰	۱٦/۰٥	٥/۹۹	٤/۸٤	٤/٤۳	۳/۸۷

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

برای صفت تعداد شاخه فرعی، بین تیمارهای مختلف آبیاری اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ مشاهده شد به‌طوریکه سطوح آبیاری در مرحله گلدهی+غلافدهی، آبیاری در مرحله غلافدهی و آبیاری در مرحله گلدهی دارای بیشترین عملکرد بودند. بررسی میانگین عملکرد ارقام نشان داد که ارقام آزاد و هاشم دارای بیشترین عملکرد در سطح ۱٪ بودند.برهانی و رضوانی مقدم (۱۳۸۳) نیز نتایج مشابهی را در این خصوص بدست آوردند. در صفت تعداد کل غلاف در بوته ارقام آزاد و هاشم ارقام برتر بودند اما سطوح آبیاری در این صفت اختلاف معنی داری نشان ندادند.

جلیلیان و همکاران (۱۳۸۰) نیز اختلاف معنی داری را بین ارقام مختلف نخود از نظر تعداد غلاف در بوته گزارش کردند.لنگری (۱۳۷۵) و فلاح (۱۳۸۱) نیز به نتایج مشابهی در مطالعات خود در ارتباط با تعداد غلاف در بوته دست یافتند.در صفت تعداد کل دانه سطوح آبیاری در مرحله گلدهی+غلافدهی، مرحله غلافدهی،و مرحله گلدهی دارای بیشترین عملکرد بودند،اما در همین صفت بین ارقام اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. شبیری و همکاران (۱۳۸۵) نیز بیشترین تعداد دانه در بوته را در شرایط آبیاری کامل و کمترین تعداد دانه در بوته را در تیمار بدون آبیاری مشاهده کردند.کاهش تعداد دانه در بوته در شرایط خشک میتواند ناشی از کاهش تعداد غلاف در بوته باشد که باعث کاهش تعداد دانه در بوته می گردد که با نتایج آزمایشهای قاسمی گلعذانی و همکاران (۱۳۷٦) نیز مطابقت دارد.

وزن صد دانه در سطح ۵٪ تیمارهای آبیاری در مرحله گلدهی+غلافدهی، مرحله غلافدهی،و مرحله گلدهی دارای عملکرد یکسان بوده اما نسبت به تیمار دیم(شاهد) اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ از خود نشان دادند.در همین صفت ارقام آرمان و آزاد دارای بیشترین عملکرد بوده و نسبت به رقم هاشم اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ نشان دادند. جلیلیان و همکاران (۱۳۸۰) در آزمایش خود تایید کردند

که اثر آبیاری تکمیلی بر وزن صد دانه معنی دار است. طلیعی و صیادیان (۱۳۷۹) اثر رقم بر وزن صد دانه را معنی دار اعلام کردند، دلیل این امر می تواند این باشد که وزن صد دانه یک خصوصیت ژنتیکی است.

نتایج حاصل از تجزیه همبستگی، رگرسیون گام به گام و تجزیه علیت

تجزیه نتایج حاصل از همبستگی نشان داد که کلیه صفات بررسی شده همبستگی کاملاً معنی داری در سطح ۱٪ را نسبت به عملکرد بیولوزیک و همچنین نسبت به عملکرد اقتصادی نشان می دهد.در بین این صفات، صفت تعداد غلاف غیر بارور (پوک) همبستگی معکوس نسبت به صفات عملکرد بیولوزیک و عملکرد اقتصادی نشان می دهد. نتایج حاصل از همبستگی در جدول ۲ مشاهده میگردد.

در بین صفات مختلف، صفات عملکرد اقتصادی، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، فاصله تشکیل اولین شاخه فرعی از سطح خاک و فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک به ترتیب دارای بیشترین همبستگی با عملکرد بیولوژیک و صفات تعداد غلاف در ساقه اصلی، تعداد کل غلاف و تعداد غلاف غیر بارور (پوک) دارای کمترین همبستگی با عملکرد بیولوژیک بودند. صفات عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه، فاصله تشکیل اولین شاخه فرعی از سطح خاک و ارتفاع بوته دارای بیشترین همبستگی با عملکرد اقتصادی و صفات تعداد غلاف در ساقه اصلی و تعداد کل غلاف و تعداد غلاف پوک دارای کمترین همبستگی با این صفت بودند که سطح معنی دار شدن تمامی همبستگی ها ۱٪ بود.

در مطالعه رگرسیونی گام به گام صفات متغیرهای عملکرد اقتصادی، شاخص برداشت، فاصله تشکیل اولین بیشترین میزان توجیه کنندگی مدل برای متغیر وابسته عملکرد بیولوژیک غلاف از سطح خاک با R2=0/86 را داشتند و وارد مدل شدند (جدول۳). همچنین برای متغیر وابسته عملکرد اقتصادی صفات شاخص برداشت،عملکرد بیولوژیک،فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک و تعداد غلاف در ساقه اصلی با R2=0/674 وارد مدل رگرسیونی شد(جدول ٤).

نتایج تجزیه مسیر نشان داد که عملکرد اقتصادی بیشترین اثر مستقیم و فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک کمترین اثر مستقیم و بیشترین اثر غیر مستقیم را بر عملکرد بیولوژیک داشتند. نتایج تجزیه همبستگی نیز نشان داد که بیشترین همبستگی معنی دار بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی می باشد. همچنین تمامی صفات هم با عملکرد بیولوژیک و هم با عملکرد اقتصادی همبستگی مثبت و معنی دار داشتند.در بین این صفات،صفت تعداد غلاف پوک با سایر صفات همبستگی منفی و معنی دار از خود نشان داد

جدول ۲: نتایج تجزیه همبستگی صفات

صفات	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	عملکرد اقتصادی	وزن صد دانه	تعداد کل دانه	تعداد کل غلاف	تعداد شاخه فرعی	ارتفاع بوته
ارتفاع بوته	۰/۹۲۵	۰/۷۷۹	۰/۹۱۹	۰/۹٤٤	۰/۸۰٦	۰/۷۲٤	۰/۸٤٤	۱
تعداد شاخه فرعی	۰/۸٦۲	۰/۷۷۲	۰/۸۷۳	۰/۸٦۳	۰/۸۳۰	۰/۸۱٦	۱	
تعداد کل غلاف	۰/۷٦٦	۰/٦۲۲	۰/۷۷٤	۰/۷۱۵	۰/۸۵۹	۱		
تعداد کل دانه	۰/۸۲٦	۰/۷۰۹	۰/۸۳٤	۰/۷۹۵	۱			
وزن صد دانه	۰/۹۳٤	۰/۸۷٦	۰/۹٤٤	۱				
عملکرد اقتصادی	۰/۹۹۰	۰/۸٦٤	۱					
شاخص برداشت	۰/۸٦٤	۱						
عملکرد بیولوژیک	۱							

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

جدول ۳: نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام بر اساس متغییر وابسته عملکرد اقتصادی

اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم						
	عملکرد اقتصادی	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	فاصله اولین غلاف از سطح خاک	تعداد غلاف در ساقه اصلی	جمع اثرات مستقیم	جمع اثرات مستقیم و غیر مستقیم
عملکرد بیولوژیک	۰/۸٦۷	–	۰/۱۷۷	-۰/۰۷۱	۰/۰۱۷	۰/۱۲۳	۰/۹۹
شاخص برداشت	۰/۲۲۲	۰/٦۹	–	-۰/۰٦۳	۰/۰۱۵	۰/٦٤۲	۰/۸٦٤
فاصله اولین غلاف از خاک	-۰/۰۷۹	۰/۷۸۵	-۰/۰٦۳	–	۰/۰۱٤	۰/۹۷٦	۰/۸۷۹
تعداد غلاف در ساقه اصلی	۰/۰۲۸	۰/۵۵	۰/۰۱٤۷	-۰/۰۳۹	–	۰/٦۲۸	۰/٦۵٦

جدول ٤: نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام بر اساس متغییر وابسته عملکرد بیولوژیک

اثر مستقیم	اثر غیر مستقیم					
	عملکرد بیولوژیک	عملکرد اقتصادی	شاخص برداشت	فاصله اولین غلاف از سطح خاک	جمع اثرات مستقیم	جمع اثرات مستقیم و غیر مستقیم
عملکرد اقتصادی	۱/۰۹٦	–	۰/۲۱	۰/۱۰۵	-۰/۱۰۵	۰/۹۹
شاخص برداشت	-۰/۲٤٤	-۰/۹٤٦	–	۰/۰۹۳	۱/۰۳۹	۰/۷۹٦
فاصله اولین غلاف از خاک	۰/۱۱۷	۰/۹۸۳	-۰/۱۹٤	–	۰/۷۸۹	۰/۹۰۵

تجزیه مسیر بر اساس متغیر وابسته عملکرد بیولوژیک

نتایج حاصل از تجزیه مسیر متغیرهای مستقل عملکرد اقتصادی،شاخص برداشت و فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک که بر اساس رگرسیون گام به گام وارد مدل شده بودند بر روی عملکرد بیولوژیک نشان داد که اثر مستقیم عملکرد اقتصادی میباشد که این بیشترین میزان همبستگی بین این دو متغیر را توجیه می کند و در مجموع اثرات غیر مستقیم تأثیر منفی بر روی P=1/096 رابطه بین عملکرد اقتصادی و عملکرد بیولوژیک دارد.مجموع اثرات غیر مستقیم عملکرد اقتصادی بر روی عملکرد بیولوژیک دارای اثر غیر مستقیم R=0/796 برابر با ۰/۱۰۵- می باشد.اما شاخص برداشت که میزان همبستگی منفی بر روی عملکرد بیولوژیک است، این نشان میدهد که وجود همبستگی مثبت بین شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک از طریق دو صفت دیگر یعنی عملکرد اقتصادی و فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک به عنوان اثرات غیر مستقیم اعمال می شود.

اما اثر غیر مستقیم R=0/905 همبستگی بین فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک با عملکرد بیولوژیک بسیار خوب بوده و این نشان می دهد که این متغیر بیشتر از طریق دو متغیر شاخص برداشت و عملکرد P=0/117 این متغیر بسیار جزیی اقتصادی به عنوان اثرات غیر مستقیم بر روی عملکرد بیولوژیک تأثیر می گذارد.البته بررسی اثرات غیر مستقیم این صفت نیز نشان می دهد که این متغیر از طریق شاخص برداشت اثر جزیی و منفی (۰/۱۹٤-) اما از طریق عملکرد اقتصادی بیشترین تأثیر مثبت را بر روی عملکرد دارد. بررسی همزمان تجزیه مسیر یکی بر اساس عملکرد اقتصادی به عنوان متغیر وابسته و دیگری بر اساس عملکرد بیولوژیک به عنوان متغیر وابسته نشان می دهد که بیشترین تأثیرات مستقیم را همین دو متغیر بر همدیگر میگذارند و سایر متغیر ها نیز با تأثیر غیر مستقیم بر این دو متغیر موثر هستند

تجزیه مسیر بر اساس متغیر وابسته عملکرد اقتصادی

تجزیه مسیر بر اساس متغیر وابسته عملکرد اقتصادی بعنوان متغیر وابسته و متغیر های عملکرد بیولوژیک،شاخص برداشت،فاصله تشکیل اولین غلاف از سطح خاک و تعداد غلاف در ساقه اصلی به عنوان متغیر های وابسته وارد شده به مدل رگرسیونی گام به گام و مجموع اثرات غیر مستقیم آن برابر (۰/۸٦۷) انجام شد و نتایج نشان داد که عملکرد بیولوژیک دارای بیشترین اثر مستقیم با ۰/۱۲۳ است که دارای کمترین اثر غیر مستقیم در بین متغیرهای مستقل می باشد و به عبارتی ۸۷/۵۷٪ از همبستگی بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد اقتصادی ناشی از اثر مستقیم عملکرد بیولوژیک بر روی عملکرد اقتصادی است. شاخص برداشت نیز دارای اثر مستقیم ۰/۲۲۲ می باشد و مجموع اثرات غیر مستقیم آن برابر با ۰/٦٤۲ است. از آنجا که همبستگی بین این دو متغیر ۰/۸٦٤ می باشد لذا بیشترین تأثیر شاخص برداشت بر روی عملکرد اقتصادی ناشی از اثرات غیر مستقیم است،به عبارت دیگر فقط ۲۵/٦٪ از همبستگی این دو متغیر ناشی از اثرات مستقیم است و ۷٤/٤٪ از این همبستگی توسط اثرات غیر مستقیم توجیه می

شود.در بین اثرات غیر مستقیم این متغیر بیشترین میزان مربوط به اثر غیر مستقیم شاخص برداشت از طریق عملکرد بیولوژیک می باشد که البته این نتیجه بسیار منطقی است.

منابع

۱- پزشکپور، پ.، رفیعی، م.، سیادت، الف. و شیخ حسینی، م. ۱۳۸٤. واکنش کمی وکیفی چهار رقم نخود دیم به تراکم بوته و آبیاری تکمیلی. چکیده مقالات اوین همایش ملی حبوبات پژوهشکده علوم گیاهی. دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- پزشکپور، پ. کلهر، م. و احمدوندی، ع. ۱۳۸٤. به گزینی مدیریت تک آبیاری در زراعت نخود دیم در منطقه کوهدشت لرستان. چکیده مقالات اولین همایش ملی حبوبات در ایران. پژوهشکده علوم گیاهی . دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- جلیلیان،ج. ع.، مدرس ثانوی، م. و صباغ پور، س. ح. ۱۳۸۰. مطالعه اثر تراکم بوته و آبیاری تکمیلی برعملکرد، اجزا عملکرد ومیزان پروتیئن چهار رقم نخود در شرایط دیم . مجله علوم کشاورزی ومنابع طبیعی. سال دوازدهم. شماره پنجم.

٤- شبیری، س.، قاسمی گلغذانی، ک.، الگلچین، ف. وصبا، ج. ۱۳۸۵. مطالعه تأثیر میزان آب آبیاری برفنولوژی وعملکرد سه رقم نخود. مجله دانش کشاورزی .جلد ١٦. شماره ۲.

۵- طلیعی، ع. ا. وصیادیان، ک.۱۳۷۹. تأثیر آبیاری تکمیلی وتعیین نیاز غذایی در زراعت نخود. مجله علوم زراعی ایران. جلد دوم.شماره ۳.

٦- فلاح، س. ۱۳۸۱. مطالعه رشد، عملکرد واجزاء عملکرد سه رقم نخود زراعی در تراکم های مختلف و تحت دوسطح رطوبتی در خرم آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت . دانشگاه صنعتی اصفهان.

۷- قاسمی گلعذانی، ک. موحدی، م.، رحیم زاده خویی، ف. و مقدم، م. ۱۳۷٦. اثرات کمبودآب بر رشد وعملکرد دورقم نخود درتراکم های مختلف، دانش کشاورزی . جلد ۷، شماره های ۳و٤. ص ٤۲-۱۷.

۸- کافی، م. و مهدوی دامغانی، ع. ۱۳۸۱. مکانیسم های مقاومت گیاهان به تنش های محیطی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ٤٦۷ صفحه.

۹- گلدانی، م. ورضوانی مقدم، پ.۱۳۸۳. اثر سطوح مختلف خشکی وتاریخ کاشت بر عملکرد واجزاء عملکرد سه رقم نخود دیم و آبی در مشهد . مجله پژوهش های زراعی ایران ، جلد ۲شماره ۲ . ص۲۲۹-۲۳۹.

۱۰- لنگری، ع. ۱۳۷۵. مطالعه اثر تراکم بوته برعملکرد واجزاء عملکرد در۳ ژنوتیپ مختلف نخود در شرایط دیم شمال خراسان . پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت . دانشگاه فردوسی مشهد ص۱۲۸.

11- Anwar, M. R., Mckenzie, B. A. and Hill, G. D. 2003. Phenology and growth response to irrigation and sowing date of Kabuli chickpea (cicer arietinum L.) in a cool temperate subhumid climate. J.Agric. Sci., Camb.141:273-284.

12- FAO. 2003. Production Year Book, 2002, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, Italy, http://apps. fao. Org

13-FAO, 2004. Production Year Book, Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO),Rome Italy.http://apps.fao.org.

14- Ghassemi-Golezani, K., Dalil, B., Muhammadi-Nasab, A. D. and Zehtab-Salmasi, S. 2008. The Response Of Chickpea Cultivars To Field Water Deficit. Not. Bot. Hort. Agrobot. 36: 25-28.

15- Jongdee, B., Fukai, S. and Cooper, M. 2002. Leaf water potential and osmotic adjustment as physiological traits to improve drought tolerance in rice .Field Crops Res 76:153-163.

16- Kumaga, F. K., Adiku, S. G. K. and Ofori, K. 2003. Effect of post-flowering water stress on dry matter and yield of three tropical grain legumes. International Journal of Agriculture and Biology. 4: 405-407.

17- Kumar, J. and Abbo, S. 2001. Genetics of flowering time in chickpea and its bearing on productivity in semi- arid environments. Advances in Agronomy.72:107-138.

18- Kumage, F.K., Adiku, S. G. K . and Ofori, k. 2003. Effect of post –flowering water stress on dry matter and yield of three tropical grain legumes .International Journal of Agriculture and Biology.4:405-407.
19- Malhorta, R. S., Singh, k. b. and Saxena, M. C. 1997. Effect of irrigation on winter sown chickpea in a Mediterranean environment .J. Agron .Crop Sci.178:237-243.
20- Oweis, T. and Hachum, A. 2004. Water Harvestig and Supplement a I rrigation for Improved Water Productivity of Dry Farming Systems in West Asia and North Africa ."New Directions for a diverse planet". Proceedings of the 4 th International Crop Science Congress,26 Sep-1 Oct 2004,Brisbane,Australia.
21- Pacucci, G., Troccoli, C. and Leoni, B. 2006. Effects of supplementary on yield of chickpea genotypes in a Mediterranean climate. Agricultural Engineering Internatinol :the Cleare Journal.3:1-9
22- Sabaghpour, S. h. 2003. Mechanism of drought tolerance in crops. Agricultural Aridity and Drought Scientific and Externsion Quartery of Jahad Agric .PP.21-32.
23- Sabaghpour, S. H. 2004. Present status and future Prospects of food legume in Iran,pp.75-83.In:Jowda,C.L.L.and Pande, F.(ED).Role of legumes in crop diversification and poverty reducation in Asia. ICRISAT, 230PP.
24- Salam, M. A., Ahmad, S., Shahjahan, M., Islam, M. S. and Hossain, M. F. 2006. Response of chickpea varieties to different levels of irrigation in High Barind Trace.Int.J.Sustain .Agric. Tech.2:23-39.
25- Sarmadnia, G. and Kuchaki, A. 2001. Crop Physiology.(Translated). The publication of Mashhad Jahad-Daneshgahi .400PP.
26- Saxena, M. C. 1980. Recent Advance in Chickpea Agronomy. In Proceeding of the International Workshop on Chickpea Improvement,28 Feb,2 may 1979,Hydarabad,ICRISAT,Patancheru,India,pp.96-98.
27- Sekhon, H. S. and Singh, G. 2007. Irigation management in chickpea.pp.246-267.In:Chickpea Breeding and Management (ed .S. S . Yadav).CAB International.
28- Singh, P.1991. Influence of water deficit on phenology,growth and matter allocation in chickpea.Field crops Research.28:1-15.
29- Singh, D. P., Sing, P., Sharma, H. C. and Turner, N. C. 1987. Influence of water deficit on the warter realations , canopy gas exchange and yield of chickpea(cicer arietinuml.)Field Crops Res.,16:231-241
30-Tuba Bicer, B., Narin kalender, A. and Akar, D. A. 2004. The Effect of Irrigation on Spring-sown ckickpea Journal of agronomy Asian Network for scientific Information.3:154-158