نشریه پژوهش آب در کشاورزی / ب / جلد ۳٤ / شماره ۲/ ۱۳۹۹
Archive of SID
10.22092/JWRA.2020.122261

بررسی تأثیر بهسازهای زئولیت، پلیمر سوپرجاذب و مقادیر مختلف آبیاری بر عملکرد کنجد

عباس خاشعی سیوکی[۱]*،علی شهیدی، مهدی دستورانی، حمیدرضا فلاحی و فاطمه شیرزادی

دانشیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند.

abbaskhashei@birjand.ac.ir

دانشیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند.

ashahidi@birjand.ac.ir

استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند.

mdastourani@birjand.ac.ir

استادیار گروه زراعت و اصلاح و نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند.

hamidreza.fallahi@birjand.ac.ir

کارشناسی ارشد، آبیاری و زهکشی دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند.

fshirzadi7575@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر مواد اصلاح کننده خاک، زئولیت و پلیمر سوپرجاذب، بر عملکرد کمی و کیفی گیاه کنجد در شرایط تنش خشکی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی شهر بیرجند انجام گرفت. تیمارها شامل آبیاری در دو سطح ۵۰٪ و ۱۰۰٪ نیاز آبی و بهسازها در شش سطح Z0 ، Z1، Z2، Z3، Z4 و Z5 (شاهد=Z0، پلیمرسوپرجاذب (۱۲۵ کیلوگرم در هکتار) =Z1، ۱۱/۲ تن بر هکتار زئولیت =Z2 و ۶/۲ تن بر هکتار زئولیت =Z3، زئولیت ۱۱/۲ تن بر هکتار زئولیت + ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار پلیمرسوپرجاذب =Z4، ۶/۲ تن بر هکتار زئولیت + ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار پلیمرسوپرجاذب =Z5) بود. در این پژوهش، وزن هزار دانه، درصد روغن خام دانه، پروتئین خام دانه، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، شاخص برداشت و کارایی مصرف آب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که وزن هزار دانه، درصد روغن، پروتئین دانه، ارتفاع بوته و عملکرد دانه کنجد در سطح احتمال ۱٪ تحت تاثیر سطوح مختلف آبیاری و ماده بهساز قرار گرفته بود. همچنین سطوح مختلف مواد بهساز بر شاخص برداشت و کارایی مصرف آب در سطح احتمال ۱٪ تأثیر گذاشت. نیز، درصد روغن، عملکرد دانه و شاخص برداشت تحت تأثیر اثر متقابل دوگانه سطوح آبیاری و ماده بهساز در سطح احتمال ۱٪ قرار گرفت. بیشترین وزن هزار دانه، درصد روغن خام دانه، پروتئین خام دانه، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، شاخص برداشت و کارایی مصرف آب در تیمار Z4 مشاهده شد. بر اساس نتایج، با تغییر سطح آبیاری از ۱۰۰٪ به ۵۰٪ عملکرد گیاه با کاهش معنی‌داری همراه بود. بیشترین مقدار وزن هزار دانه کنجد در اثر سطوح مختلف بهساز معادل ۴/۱۲ گرم در تیمار Z4 و کمترین مقدار معادل ۲/۸۹ گرم در تیمار Z0 مشاهده شد. همچنین، بیشترین مقدار روغن خام دانه در تأثیر آبیاری و سطوح مختلف بهساز برابر ۵۶/۶٪ و کمترین مقدار برابر ۴۰/۳٪ بود. بیشترین و کمترین مقدار پروتئین خام دانه در تأثیر سطوح مختلف بهساز به‌ترتیب معادل ۱۵/۲٪ و ۱۳/۱٪ بود.. نتایج نشان داد که اعمال تنش خشکی بر رشد گیاه اثر منفی دارد اما استفاده از زئولیت و پلیمر سوپرجاذب تا حدی این اثر را جبران می‌کند.

واژه‌های کلیدی: پروتئین دانه، روغن دانه، وزن هزار دانه

---

۱ –آدرس نویسنده مسئول: بیرجند– دانشگاه بیرجند دانشکده کشاورزی گروه علوم ومهندسی آب.

* – دریافت: آذر ۱۳۹۸ و پذیرش: خرداد ۱۳۹۹

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تحقیقات اخیر نشان دهنده اهمیت تنش کمبود آب در تولید محصولات زراعی است. عملکرد گیاهان زراعی، با توجه به مقدار و فواصل آب دریافتی و مرحله رشد متفاوت است و معمولا با افزایش تنش خشکی، کاهش می‌یابد (روستایی و همکاران، ۱۳۹۲). ما و همکاران (۲۰۱٤) با اعمال تنش در مرحله رشد رویشی گیاه ذرت دریافتند چنان چه تنش آب بعد از مرحله پنج برگی گیاه اعمال شود تعداد کل برگ‌های گیاه تغییر خواهد کرد، زیرا تمایز مریستم انتهایی در مرحله فوق صورت می‌گیرد. همچنین کوچک شدن اندازه برگ و کوتاهی میانگره‌ها، درنتیجه کوتاهی رشد بود. نوروود و همکاران (۲۰۱۵) اثر تنش رطوبتی خاک را در مراحل مختلف رشد و نمو ذرت مورد مطالعه قرار داده و نتیجه گرفتند که تنش رطوبتی (تخلیه رطوبت خاک تا نقطه پژمردگی) قبل از کاکل دهی، هم زمان و بعد از کاکل دهی به ترتیب ۲۵، ۵۰، ۲۱ درصد عملکرد را نسبت به شاهد آبیاری نقصان داد.

فرج‌زاده معماری تبریزی و همکاران (۱۳۹٤) با مطالعه روی گیاه ذرت نشان دادند که کاهش آب آبیاری، عملکرد دانه را به طور معنی‌داری کاهش داد. گیاهان برای مقابله با تنش خشکی، فرآیندهایی را در خود توسعه داده-اند که به طورکلی به عنوان فرایند دفاع آنتی‌اکسیدانی شناخته می‌شوند. افزایش این فعالیت تحت تنش خشکی باعث افزایش مقاومت گیاه در مقابل تنش خشکی شده و از کاهش رشد و عملکرد گیاه جلوگیری می‌کند (حسنپور و همکاران، ۲۰۱۲). تأثیر کم آبیاری در ارزن بر پارامترهای عملکرد دانه و تعداد دانه در خوشه به طوری بود که آبیاری کامل بیشترین تعداد دانه و عملکرد دانه را داشت در حالی که بین سایر تیمارها اختلاف معنی داری وجود نداشت (شوکتی مقربی و همکاران، ۱۳۹٦).

رفیعی و همکاران (۲۰۱۳) با کاربرد پلیمر سوپرجاذب بر گیاه ذرت در شرایط تنش رطوبتی گزارش نمودند که سوپرجاذب باعث افزایش معنی‌دار عملکرد، وزن هزار دانه، تعداد دانه در ردیف و طول بلال شد، اما باعث کاهش ردیف در بلال گردید. لی و همکاران (۲۰۱٤) در ذرت گزارش نمودند سوپرجاذب از طریق تأمین آب و به دنبال آن برخی عناصر غذایی در مرحه بحرانی تشکیل دانه، باعث کاهش سقط جنین و در نتیجه افزایش دانه‌های بارور شده است. گانس و همکاران (۲۰۱٦) با بررسی اثر سوپرجاذب بر گیاه اظهار داشتند که سوپرجاذب از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک، در مرحله پر شدن دانه، توانسته محتوی نسبی آب گیاه و در نتیجه پتانسیل آب سلول‌ها و قدرت مخزن را افزایش داده و باعث بالا رفتن وزن دانه گردد.

زئولیتیکی از مهمترین کانیها است که در سراسر مناطق ایران به صورت پراکنده وجود دارد (سپاس‌خواه و برزگر، ۲۰۱۰). از خصوصیات مهم زئولیتیکی که می‌توان از آن برای بهبود تعادل آب در خاک در شرایط کمبود رطوبت، به ویژه در مراحل رشدی حساس به کاهش رطوبت استفاده کرد (غلام‌حسینی و همکاران، ۲۰۱۲). براساس مطالعات انجام شده با استفاده از زئولیت در شرایط تنش خشکی تا حدودی می‌توان از کاهش عملکرد با استفاده از راهکارهای مدیریتی کاست (اسزیرمنت و همکاران، ۲۰۱٤). استفاده از زئولیت طبیعی کلینوپتیلولایت بر ارتفاع بوته و عملکرد ذرت تأثیر معنی-داری نشان داده است و همچنین نشان دادند استفاده از زئولیت بر کارایی مصرف آب تأثیر معنی داری دارد و موجب بهبود صفات رشدی در گیاهان مختلف می‌شود (احمدی و همکاران، ۲۰۱٤؛ خاشعی سیوکی و همکاران، ۱۳۸۷). عشقی و همکاران (۲۰۱۰) افزایش معنی دار کاربرد زئولیت بر صفات وزن خشک ساقه و ریشه، غلظت عنصرهای نیتروژن، فسفر، پتاسیم، مس و منگنز در گیاه سویا را گزارش دادند.

دانه کنجد یکی از غذاهای گیاهی است که به عنوان یک غذای سالم و سنتی در بسیاری از کشورها از جمله بعضی از کشورهای خاورمیانه و ژاپن مورد استفاده قرارمی‌گیرد (کانگ و همکاران، ۱۹۹۸). حدود ۵۰ ٪ دانه

www.SID.ir

Archive of SID

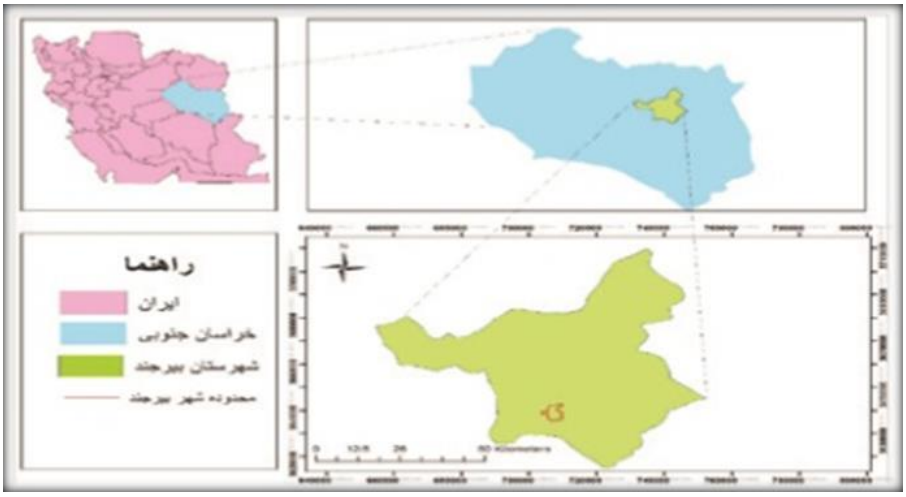
کنجد را روغن تشکیل می‌دهد و ٪۵۰ دیگر شامل پروتئین، لیگنان‌های متنوع و مواد جزیی دیگرمی‌باشد (رانگ و همکاران، ۲۰۰۵). اسیدهای چرب روغن کنجد شامل: اسید اولئیک (٪٤۳)، اسید لینولئیک (٪٤۳)، اسید پالمیتیک (٪۹)، اسید استئاریک (٪٤) و لسیتین (٪۱) می‌باشند؛ دو اسید چرب (اولئیک و لینولئیک) که بیشترین مقدار را تشکیل می‌دهند (الوچ و همکاران، ۲۰۰۷). لیگنان‌های موجود در روغن کنجد، خواص بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی ویژه مانند خاصیت ضد سرطانی، آنتی اکسیدانی و ضد التهابی را ایجاد می‌کنند و موجب بهبود چربی خون و کاهش پراکسیداسیون لیپیدی در افراد دارای کلسترول بالا می‌شوند (رانگ و همکاران، ۲۰۰۵). به دلیل آن که این پژوهش تا کنون در منطقه بیرجند انجام نشده است. این پژوهش با بررسی اثر زئولیت بعنوان یک اصلاح کننده طبیعی و پلیمر سوپر جاذب بعنوان یک اصلاح کننده غیر طبیعی، سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد گیاه دارویی کنجد، مورد آزمایش و بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی بررسی تأثیر بهسازهای خاک زئولیت، پلیمر سوپرجاذب و مقادیر مختلف آبیاری بر عملکرد کنجد، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹٦ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در پنج کیلومتری جاده بیرجند-کرمان با مقیاس عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ٥٦ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٥۹ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱٤۸۰ متری از سطح دریا انجام گرفت. زمین کشت در سه تکرار در مجموع ۳٦ کرت، شامل دو سطح مدیریت آبیاری (۱۰۰ و ٥۰ درصد نیاز آبی گیاه) و عامل بهساز در شش سطح (شاهد=Z0، پلیمرسوپرجاذب (۱۲٥ کیلوگرم در هکتار) =Z1، ۱۱/۲ تن بر هکتار زئولیت =Z2 و ٦/۲ تن بر هکتار زئولیت =Z3، زئولیت ۱۱/۲ تن بر هکتار زئولیت + ۱۲٥ کیلوگرم در هکتار پلیمرسوپرجاذب =Z4، ٦/۲ تن بر هکتار زئولیت + ۱۲٥ کیلوگرم در هکتار پلیمرسوپرجاذب =Z5)، انجام شد. کرت‌های آزمایش ۲×۲ (متر × متر) در نظر گرفته شد. کاشت به صورت شیاری دارای پنج خط کاشت و به فاصله ۳٥ سانتی‌متری از هم و فاصله بین کرت‌ها یک متر در نظر گرفته شد. کشت بصورت دستی و در عمق دو سانتی‌متری از سطح خاک انجام گرفت. زئولیت در قبل از کاشت تا عمق ۳۰ سانتی‌متری با خاک کاملاً مخلوط شد. سوپرجاذب‌ها در عمق ۱٥ سانتی‌متری از سطح خاک قرار داده و روی آن با خاک پوشانده شد. نمونه‌های خاک از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری برداشت شدند و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد پژوهش، تعیین شد (جدول ۱). در جدول (۲) مشخصات شیمیایی آب آبیاری ذکر شده است. نیاز آبی گیاه کنجد در این پژوهش، طبق مقاله برآورد نیاز آبی گیاه کنجد در اقلیم سبزوار تعیین شد. طبق نتایج بدست آمده، ۲۰ دور آبیاری به فاصله زمانی هر هفت روز در دوره‌های مختلف رشد گیاه، انجام گرفت (فلاح قالهری و همکاران، ۱۳۹٤). مجموع حجم آب مصرفی کنجد در ۲۰ نوبت آبیاری در سطح آبیاری ٥۰٪، ۲۰۱۸ m^3/ha و در سطح آبیاری ۱۰۰٪، ٤۰۳٦ m^3/ha برآورد شد. برای محاسبه حجم آب آبیاری، ابتدا نیاز خالص آبیاری هر کرت به دست آمده، سپس برای توزیع حجم آب آبیاری کرت‌ها و تنظیم دقیق توزیع آب، از پمپ و کنتور حجمی آب با دقت اندازه-گیری ۰/۰۰۰۱ متر مکعب استفاده گردید.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهرستان بیرجند

(ب) **(الف)**

شکل ۲- الف: نمایی از موقعیت جغرافیایی زمین مورد پژوهش، ب: نمایی از گیاه کنجد در محیط آزمایش

Z_0I_2 R_1	Z_1I_1 R_1	Z_5I_2 R_1	Z_1I_2 R_1	Z_4I_1 R_1	Z_4I_2 R_1	Z_5I_1 R_1	Z_0I_1 R_1	Z_3I_1 R_1	Z_3I_2 R_1	Z_2I_2 R_1	Z_2I_1 R_1
Z_0I_2 R_2	Z_3I_2 R_2	Z_2I_2 R_2	Z_0I_1 R_2	Z_3I_1 R_2	Z_2I_1 R_2	Z_1I_2 R_2	Z_5I_1 R_2	Z_4I_1 R_2	Z_1I_1 R_2	Z_5I_2 R_2	Z_4I_2 R_2
Z_3I_2 R_3	Z_2I_1 R_3	Z_2I_2 R_3	Z_3I_1 R_3	Z_1I_2 R_3	Z_4I_2 R_3	Z_1I_1 R_3	Z_0I_1 R_3	Z_0I_2 R_3	Z_4I_1 R_3	Z_5I_2 R_3	Z_5I_1 R_3

شکل ۳- نقشه طرح

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد پژوهش

مشخصه	پتاسیم	سدیم	منیزیم	کلسیم	ماده آلی	نسبت جذب سدیمی	هدایت الکتریکی	pH	بافت خاک	جرم مخصوص ظاهری
واحد اندازه‌گیری	Meq/ lit	Meq/ lit	Meq/ lit	Meq/ lit	(٪)	–	(ds/m)	–	–	(g/cm^2)
مقدار	۲/۱۱	۱۰	۴/۲	۶	۰/۳۴	۴/۸۵	۶/۸	۷/۶	لومی رسی	۱/۳۷

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- خصوصیات شیمیایی آب آبیاری

هدایت الکتریکی EC	اسیدیته PH	نسبت جذب سدیمی SAR	کاتیون‌ها (meq/lit)				آنیون‌ها (meq/lit)			
			Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	Cl^{-}	HCO_3^{-}	Co_3^{2-}	So_4^{2-}
۱/۳	۷/۵	۷/۲	۳/۴	۲/۶	۱۳/۲	۰/۰۵	۸/۵	۴/۸	۰	۶/۷

نتایج و بحث

بررسی‌ها نشان داد که وزن هزار دانه، در سطوح مختلف آبیاری و سطوح مختلف بهساز در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شده است. سطوح مختلف آبیاری، سطوح مختلف بهساز و تأثیر آبیاری و سطوح مختلف بهساز در سطح احتمال ۱٪ بر روغن خام دانه تأثیر معنی‌داری گذاشته است. سطوح مختلف آبیاری و سطوح مختلف بهساز در سطح احتمال ۱٪ بر پروتئین خام دانه تأثیر معنی‌داری داشته است. ارتفاع بوته در سطوح مختلف آبیاری و سطوح مختلف بهساز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. عملکرد دانه در سطوح مختلف آبیاری، سطوح مختلف بهساز و تأثیر آبیاری و سطوح مختلف بهساز، در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده است. سطوح مختلف آبیاری، سطوح مختلف بهساز و تأثیر آبیاری و سطوح مختلف بهساز در سطح احتمال ۱٪ بر شاخص برداشت اثر معنی‌داری داشته است. سطوح مختلف بهساز در سطح احتمال ۱٪ بر کارایی مصرف آب تأثیر معنی‌داری داشته است (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در گیاه کنجد

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات						
		وزن هزار دانه gr	روغن خام دانه ٪	پروتئین خام دانه ٪	ارتفاع بوته cm	عملکرد دانه	شاخص برداشت	کارایی مصرف آب
تکرار	۲	۱/۵۳ ns	۲/۳۵ ns	۰/۲۶ ns	۵۰۵/۵۵ ns	۲۹۷۹۶/۷۲ ns	۲۳/۶ ns	۰/۰۰۲۱ ns
سطوح مختلف آبیاری	۱	۲۶/۹۹ **	۳۲۶/۱۶ **	۵۶/۰۳ **	۱۳۸۸۴/۶۹ **	۱۱۶۷۱۲۰/۱۱ **	۳۸/۷۸ ns	۲/۲۶ ns
سطوح مختلف بهساز	۵	۶/۳۶ **	۲۵۸/۶۳ **	۲۹/۰۲ **	۶۰۰/۸ **	۸۹۹۵۳۵/۵۵ **	۵۳۰/۰۷ **	۰/۰۰۱۱ **
تأثیر آبیاری و سطوح مختلف بهساز	۵	۰/۰۱۷ ns	۴۸/۹۷ **	۰/۴۳ ns	۳۲/۱۳ ns	۴۷۲۳۴۲/۵۵ **	۲۴۵/۸۴ **	۲/۰۱۸ ns
ضریب تغییرات		۱/۳۱	۲/۰۱	۱/۵۰	۵/۶۰	۲۱/۸۲	۱۷/۰۵	۲/۶۷
خطای آزمایش		۰/۰۴۷	۲۱/۱۸	۱/۰۴	۱۷۷/۱۲	۳۲۴۸۴۹/۲۷	۲۱۱/۰۳	۰/۰۰۰۲

ns، * و ** به ترتیب بدون اثر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ می‌باشد.

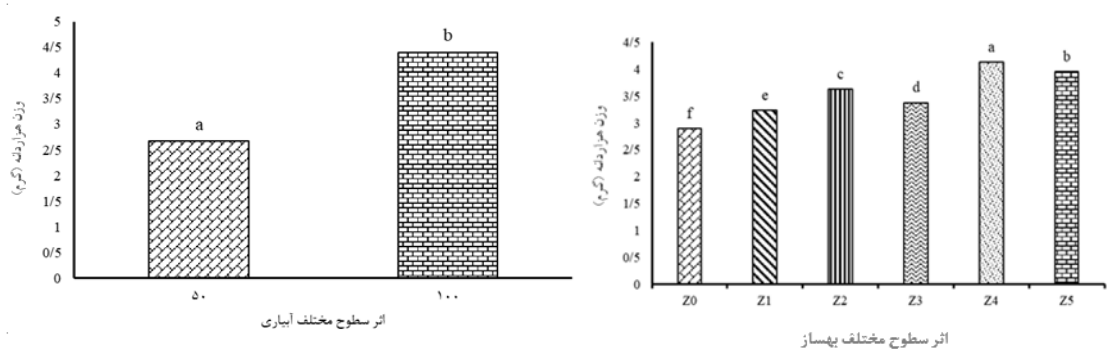
وزن هزار دانه

از نظر سطوح مختلف آبیاری، مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با افزایش میزان سطح آبیاری از ۵۰ به ۱۰۰ درصد نیاز آبی، وزن هزار دانه افزایش داشت. بدین صورت که بیشترین وزن هزار دانه با میانگین ٤/٤ گرم مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و کمترین وزن هزار دانه با میانگین ۲/٦۷ گرم مربوط به تیمار ۵۰ درصد نیاز آبی بود. وزن هزار دانه در تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی در حدود ۳۹/۳٦٪ نسبت به تیمار ۵۰ درصد نیاز آبی کاهش داشت (شکل ٤- الف). از نظر سطوح مختلف بهساز،

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بالاترین وزن هزار دانه با میانگین ٤/١٢ گرم در تیمار Z4 و کمترین وزن هزار دانه در تیمار Z0 مشاهده گردید. ترتیب سطوح مختلف بهساز بر وزن هزار دانه به صورت Z4>Z5>Z2>Z3>Z1>Z0 بود و شش سطح بهساز در شش گروه متفاوت قرار گرفت که نشان داد اختلاف آنها معنی‌دار است. به طور کلی تیمارهای Z1 تا Z5 نسبت به تیمار Z0 یا شاهد به ترتیب افزایشی در حد ١٠/٣٢٪، ٢٠/١١٪، ١٤/١٩٪، ٢٩/٨٦٪ و ٢٦/٦٨٪ را نشان داد (شکل ٤- ب). به طور کلی بهسازهای ترکیبی افزایش وزن هزار دانه در تأثیر بهتری بر وزن هزار دانه را نشان دادند. تنش خشکی باعث زودرس‌تر شدن دانه‌ها نیز شد. تنش خشکی، باعث کاهش اندازهٔ بذر (وزن صددانه) شد. در اصل دانه‌هایی که وزن هزار دانه بالاتر و CO_2 زیر روزنه-ای پایین‌تر در شرایط تنش دارند، عملکرد بالاتری تولید می‌کنند (علوی‌سینی و همکاران، ٢٠١٣). شیرانی راد و همکاران (١٣٩٠) بیان نمودند کاربرد زئولیت در خاک اثر معنی‌داری بر وزن هزار دانه کلزا در سطح احتمال یک درصد داشت و کاربرد ١٥ تن در هکتار زئولیت نسبت به عدم کاربرد آن، وزن هزار دانه را ٢٣ درصد افزایش داد. تنش کمبود آب، عملکرد سویا را به واسطه کاهش تعداد غلاف، وزن دانه و وزن هزار دانه، کاهش داد و بیشترین عملکرد زمانی بدست آمد که شرایط محیطی از جمله رطوبت قابل دسترس در تمامی مراحل رشد گیاه در حد مطلوب باشد. نتایج تحقیق با تحقیق (علوی سینی و همکاران، ٢٠١٣) مطابقت دارد.



(الف) (ب)

شکل ۴- (الف): اثر سطوح مختلف آبیاری بر وزن هزار دانه. (ب): اثر سطوح مختلف بهساز بر وزن هزار دانه کنجد

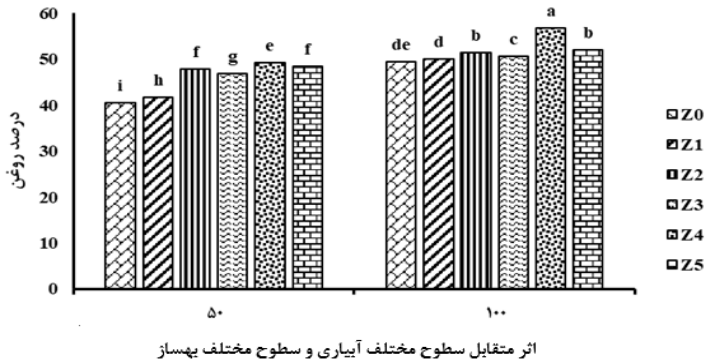
درصد روغن دانه

بررسی داده‌های شکل (٥) در تأثیر آبیاری و سطوح مختلف بهساز نشان داد که با افزایش سطح آبیاری از ٥٠ به ١٠٠ درصد نیاز آبی، درصد روغن دانه در ١٠٠ درصد نیاز آبی، تیمار Z4 افزایش داشت و کمترین مقدار درصد روغن دانه در ١٠٠ درصد نیاز آبی گیاه مربوط به تیمار Z0 بود. درصد روغن دانه در ١٠٠ درصد نیاز آبی گیاه نسبت به تیمار Z0 در سطح ٥٠ درصد نیاز آبی گیاه به میزان ١٨/١٩ ٪ افزایش داشته است. همچنین درصد روغن خام دانه در تیمار Z4 نسبت به سطح ٥٠ درصد نیاز آبی گیاه کاهشی به میزان ١٣/٤٨٪ را داشته است. دانشیان و همکاران نشان دادند با افزایش میزان تنش، میزان روغن دانه افزایش یافت و کمترین میزان روغن در شرایط آبیاری کامل مشاهده شد (دانشیان و همکاران، ٢٠٠٩). قاسمی گلعذانی و فرشباف جعفری نشان دادند با کاهش آب در دسترس، درصد روغن کاهش اما درصد پروتئین افزایش می‌یابد (قاسمی گلزنی و فرشباف‌جعفری، ٢٠١٢). دانشیان و همکاران (١٣٨١) بیان داشتند، در شرایط تنش خشکی با کوچک شدن اندازه دانه، روغن و پروتئین حجم بیشتری از فضای دانه را اشغال می‌کنند که این مسئله عامل اصلی افزایش درصد روغن و پروتئین دانه تحت تنش خشکی است. علت اصلی افزایش میزان روغن همان‌طور که در بالا بیان شد کاهش اندازه دانه و تخصیص یافتن حجم بیشتری از فضای دانه به روغن

www.SID.ir

Archive of SID

است. همچنین کاهش میزان روغن دانه به دلیل کاهش اندازه و وزن دانه‌ها تحت تنش خشکی است (دانشیان و همکاران، ۱۳۸۱). نتایج پژوهش با پژوهش (دانشیان و همکاران، ۲۰۰۹) مطابقت دارد.



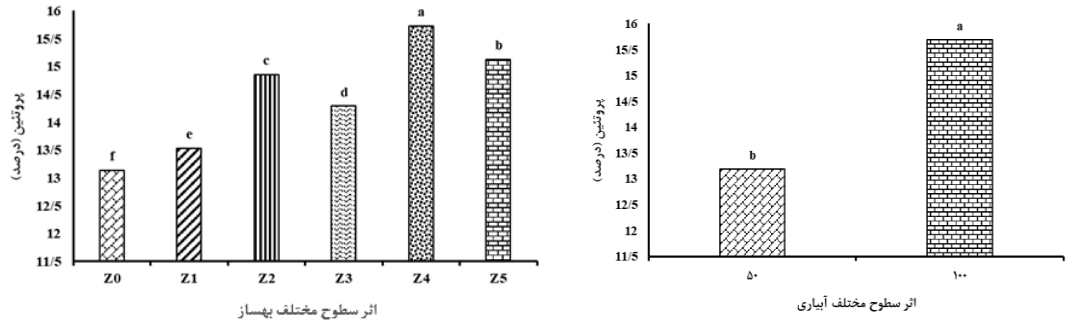
شکل ۵- اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و سطوح مختلف بهساز بر درصد روغن خام دانه کنجد

پروتئین خام دانه

بررسی نشان داد سطوح مختلف آبیاری با افزایش سطح آبیاری از ۵۰ به ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه، پروتئین دانه در آبیاری ۵۰٪ موجب کاهش ۱۵/۹۰٪ شد (شکل ٦ -الف). با توجه به اطلاعات بدست از شکل (٦-ب) می‌توان دریافت، پروتئین دانه به میزان ۲/۹۵٪ در تیمار Z0، نسبت به تیمار Z1 کاهش داشته است. بررسی تیمار Z1 نشان می‌دهد، تیمار Z1 بر مقدار پروئین خام دانه کنجد تأثیر داشته است. تیمار Z0 نسبت به زئولیت ۱۱/۲ تن بر هکتار (Z2) و زئولیت ٦/۲ تن بر هکتار (Z3) به ترتیب موجب کاهش ۱۱/٥٦٪ و ۸/۰۹٪ شده است. پروتئین دانه در تیمار Z0 کاهشی به میزان ۱٦/٤٦٪ و ۱۳/۱۸٪ را به‌ترتیب نسبت به تیمار Z4، تیمار Z0 و Z5 داشته است. پروتئین دانه زمانی که تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفت و با افزایش تنش خشکی، میزان پروتئین دانه افزایش پیدا کرد. همچنین یک رابطه معکوس بین میزان روغن و پروتئین دانه گزارش شد. دلیل فیزیولوژیک این رابطه معکوس را مربوط به رقابت بر سر مصرف کربن در فرآیندهای متابولیسم کربوهیدرات‌ها می-باشد. غلامحسینی و همکاران (۱۳۸۷) تأثیر کاربرد کمپوست‌های زئولیتی بر عملکرد آفتابگردان در اراضی شنی را مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند اثرات رژیم‌های متفاوت آبیاری، تیمارهای مختلف کودی و همچنین برهم‌کنش آن‌ها برعملکرد دانه، درصد پروتئین و میزان کلروفیل برگ در مرحله گلدهی معنی‌دار بود. امینی‌فر و همکاران بیان نمودند که در شرایط تنش کمبود آب، با کوچک شدن اندازه دانه، پروتئین حجم بیشتری از فضای دانه را نسبت به شرایط غیر تنش اشغال نموده واعمال تنش رطوبتی سبب افزایش درصد پروتئین دانه می‌شود (امینی‌فر و همکاران، ۲۰۱۳). دانشیان و همکاران خشکی با کوچک شدن اندازه دانه، روغن و پروتئین حجم بیشتری از فضای دانه را اشغال می‌کنند که این مسئله عامل اصلی افزایش درصد روغن و پروتئین دانه تحت تنش خشکی است (دانشیان و همکاران، ۲۰۰۹). به نظر می‌رسد به کاربردن زئولیت از طریق جلوگیری از اتلاف نیتروژن چه در توده کودی و یا در خاک توانسته نیتروژن بیشتری در اختیار گیاه قرار دهد و با افزایش مصرف نیتروژن، درصد پروتئین دانه را افزایش دهد. هر گونه اثرگذاری بر جذب و سوخت و ساز نیتروژن می‌تواند اثر مستقیم بر سرعت سنتز اسید نوکلئیک و پروتئین‌ها به همراه داشته باشد. نتایج تحقیق با پژوهش (دانشیان و همکاران، ۲۰۰۹) مطابقت دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

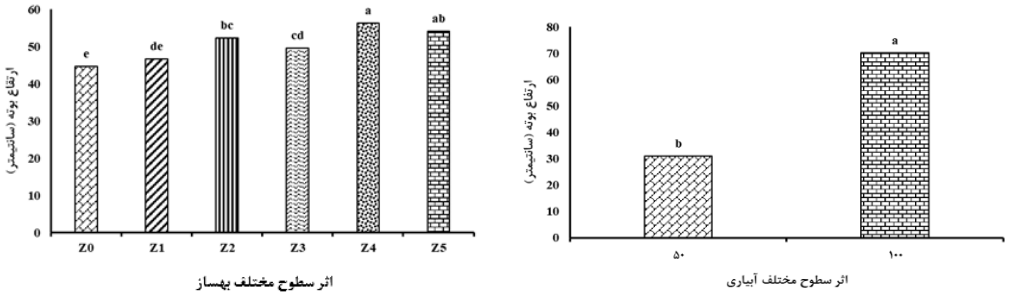


(ب) (الف)

شکل ۶- (الف): اثر سطوح مختلف آبیاری بر پروتئین خام دانه کنجد. (ب): اثر سطوح مختلف بهساز بر پروتئین خام دانه کنجد

ارتفاع بوته

بررسی اثر ساده سطوح مختلف آبیاری نشان می‌دهد، سطح آبیاری ۵۰ درصد نیاز آبی گیاه نسبت به ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه ۵۵/۸۸٪ کاهش را نشان می‌دهد (شکل ۷-الف). با مقایسه Z0 و Z1 ارتفاع بوته، ٤/۲۸٪ کاهش داشته است. ارتفاع بوته در تیمار Z0، به مقدار ١٤/٦٤٪ و ۱۰/۰٦٪ نسبت به تیمارهای Z2 و Z3 کاهش یافته است. تیمار Z0، نسبت به تیمار Z4 و تیمار Z5 به ترتیب به مقدار ۲۰/۷۱٪ و ۱۷/۵۳٪ کاهش داشته است (شکل ۷-ب). مهرابی و همکاران (۱۳۹۰) در بررسی خصوصیات فیزیولوژیک و عملکرد چهار رقم کنجد تحت تنش کم‌آبی به این نتیجه رسیدند که تأثیر رژیم آبیاری بر ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، تعداد دانه درکپسول معنی‌دار بود. دلیل کاهش ارتفاع را می‌توان اینگونه توجیه کرد که افزایش ارتفاع ناشی از افزایش تعداد گره و فاصله میان گره‌ها در گیاه است و واضح است که ساقه‌های بلندتر با تعداد گره بیشتر، تعداد و سطح برگ بیشتری را دارا می‌باشند. گیاه برای کاستن از میزان تعرق و تحمل تنش، ارتفاع، قطرساقه و تعداد شاخه‌های فرعی خود را کاهش می‌دهد. به منظور بررسی تأثیر کاربرد زئولیت و خشکی بر خصوصیات فیزیومورفولوژیکی گیاه دارویی بادرشبی آزمایشی توسط قلی‌زاده و همکاران (۱۳۸۵) صورت گرفت. نتایج نشان داد که مصرف زئولیت بر وزن خشک، ارتفاع بوته و تعداد میانگره تأثیر معنی‌دار نداشت ولی تأثیر آن بر روی سایر صفات معنی‌دار بود. به عقیده این محققین زئولیت از طریق بهبود ظرفیت تبادل کاتیونی خاک سبب دسترسی بهتر و آسان‌ترگیاه به آب و عناصرغذایی به‌ویژه نیتروژن و در نتیجه افزایش رشد رویشی و ارتفاع بوته گیاه می‌شود. نتایج پژوهش (امینی‌فر و همکاران، ۲۰۱۳) با این پژوهش مطابقت دارد.



(ب) (الف)

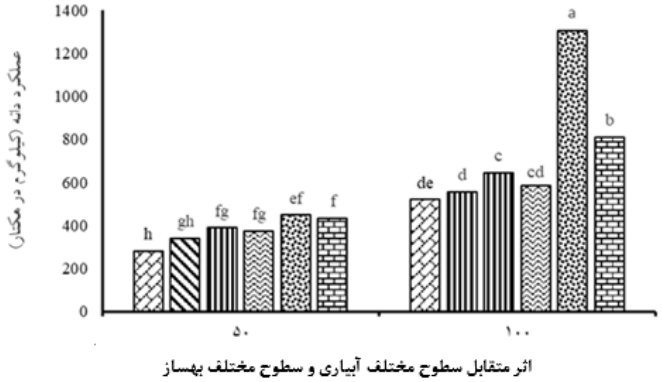
شکل ۷- (الف): اثر سطوح مختلف آبیاری بر ارتفاع بوته کنجد. (ب): اثر سطوح مختلف بهساز بر ارتفاع بوته کنجد

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد دانه

در تاثیر آبیاری و سطوح مختلف بهساز بر گیاه کنجد مشاهده شد که بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۱۳۰٤ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار Z4 در سطح آبیاری ۱۰۰ درصد و کمترین مقدار آن با میانگین ۲۸۰/٦ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار Z0 در سطح آبیاری ۵۰ درصد بوده است. همچنین تیمار Z4، ۷۸٪/٤۷ نسبت به تیمار Z0 افزایش عملکرد داشت (شکل ۸). تحقیق بر روی گلرنگ نیز نشان داد که تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار عملکرد دانه شده است (کریمی، ۲۰۱۵). اصولاً با کمبود آب خاک در اواخر فصل رشد، کاهش عملکرد دانه به دلیل کاهش دوره پرشدن دانه، کمبود ذخایر فتوسنتزی و درنهایت کاهش وزن دانه اتفاق می‌افتد (فاروک و امیرا، ۲۰۱۳). نتایج تحقیق با تحقیق (کریمی، ۲۰۱۵) مطابقت دارد.



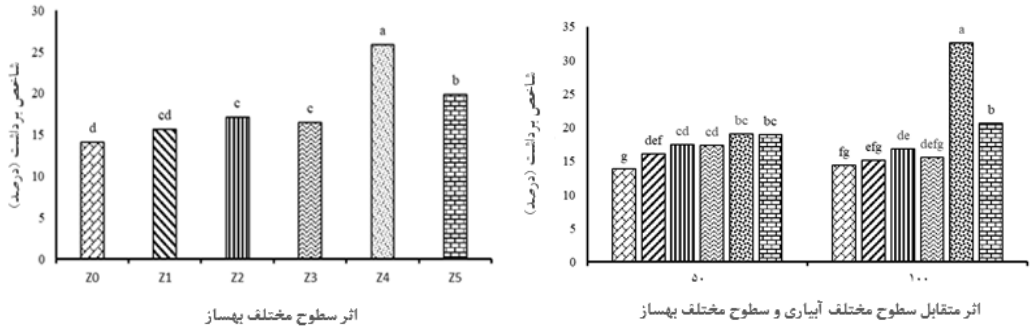
شکل ۸- اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و سطوح مختلف بهساز بر عملکرد دانه کنجد

شاخص برداشت

در شکل ۹- الف) مشاهده شد که شاخص برداشت در تیمار Z0، نسبت به تیمارهای Z1، Z2 و Z3 به ترتیب ۹/٦٪، ۱۷/٦٪ و ۱٤/۲۸٪ کاهش یافته است. همچنین ٤۵/۳۵٪ و ۲۸/۷٤٪ کاهش شاخص برداشت در تیمار Z0، نسبت به تیمارهای Z4 و Z5 مشاهده شد. نتایج بدست آمده از شکل ۹- ب) نشان داد، بیشترین مقدار شاخص برداشت با میانگین ۳۲/۵۷ درصد مربوط به تیمار Z4 در سطح آبیاری ۱۰۰ درصد و کمترین مقدار آن با میانگین ۱۳/۸درصد به تیمار Z0 در سطح آبیاری ۵۰ درصد مربوط بوده است. مشاهده شد که مقدار شاخص برداشت در تیمار Z0 با سطح آبیاری ۵۰ درصد نسبت به مقدار شاخص برداشت در تیمار Z4 با سطح آبیاری ۱۰۰ درصد، ۵۷/٦۳٪ کاهش داشته است. پیراسته انوشه و امام (۲۰۱۲) گزارش کردند که اگر چه تنش خشکی موجب کاهش شاخص برداشت همه ارقام گردید، ولی بیشترین و کمترین کاهش شاخص برداشت در اثر تنش خشکی به ترتیب در ارقام روشن و یاواروس مشاهده شد. کرمی (۲۰۰٤) در مطالعه ۲۲ ژنوتیپ جو در شرایط غیر تنش و تنش خشکی با استفاده از آمار چند متغیره نتیجه گرفت که صفاتی مانند تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، ماده خشک و شاخص برداشت در حدود ۹۷ درصد از تغییرات عملکرد دانه را توجیه می‌کند. نتایج تحقیق با نتایج تحقیق (پیراسته انوشه و امام، ۲۰۱۲) مطابقت دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

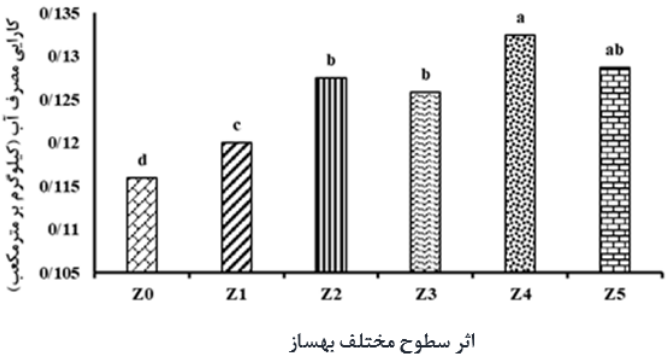


(الف) **(ب)**

شکل ۹- (الف): اثر سطوح مختلف بهساز بر شاخص برداشت کنجد. (ب): اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و سطوح مختلف بهساز بر شاخص برداشت کنجد

کارایی مصرف آب

شکل ۱۰ نشان داد کارایی مصرف آب در تیمار Z0، ۳۷٪ نسبت به تیمار Z1 کاهش داشته است. همچنین کارایی مصرف آب، ۹/۰۵٪ و ۷/۸۵٪ به‌ترتیب نسبت به تیمارهای Z2 و Z3 کاهش داشته است. مشاهده شد کارایی مصرف آب، نسبت به تیمارهای Z4 و Z5 به‌ترتیب ۱۲/۴۸٪ و ۹/۸۹٪ کاهش یافته است. مشاهده که کارایی مصرف آب از آن جا که تولید ماده خشک به مصرف آب در گیاه وابسته است با استفاده از مواد ضد تعرق و کاهنده‌های تنش، تعرق کاهش و پتانسیل آب برگ حفظ می‌شود. با ارتقای شرایط آبی گیاه، تقسیم سلولی و تولید مواد فتوسنتزی در کانوپی افزایش و به تبع آن تجمع ماده خشک کل و عملکرد گیاه زیاد می شود و در نهایت منجر به ارتقاء کارایی مصرف آب می‌گردد (جان‌محمدی و همکاران، ۲۰۱٤). نتایج پژوهش شریفان و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که افزایش عملکرد محصولات زراعی و بالعکس افزایش کارایی مصرف آب تحت تأثیر کاربرد مواد هیدروژل سوپر جاذب به دلیل افزایش ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی برای مدت طولانی‌تر در خاک، شستشوی مواد غذایی، رشد سریع و مطلوب ریشه با ذخیره مواد غذایی و هوادهی بهتر در خاک بود. اگر مقدار هیدروژل سوپرجاذب بیشتر باشد تغییرات رطوبت هم بیشتر می‌شود و این نشان می‌دهد که هر چه مقدار سوپرجاذب بیشتر باشد ظرفیت نگهداری رطوبت خاک بیشتر شده و این باعث تغییرات رطوبت خاک در ابتدا و انتهای فصل می‌شود. دلیل کاهش معنی‌دار کارایی مصرف آب را می‌توان اینگونه بیان کرد که افزایش معنی‌دار عملکرد محصول در تیمارهای آبیاری کامل نسبت به تنش خشکی شدید مرتبط دانست. نتایج تحقیق با تحقیق (شریفان و همکاران، ۱۳۹۲) مطابقت دارد.



شکل ۱۰- اثر سطوح مختلف بهساز بر کارایی مصرف آب کنجد

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

در این پژوهش به تأثیر زئولیت، پلیمر سوپرجاذب، تنش خشکی و ترکیب زئولیت و پلیمر سوپر جاذب بر پارامترهای ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، پروتئین خام دانه و درصد روغن دانه کنجد پرداخته شد. این تحقیق در سال ۹۷-۹٦ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بیرجند انجام شد. نتایج به این صورت بود که ترکیب زئولیت و پلیمر سوپرجاذب تیمار (Z4 و Z5) تأثیر بسزایی بر رشد گیاه دارد. همچنین استفاده از تیمار زئولیت (Z2، Z3) و تیمار پلیمر سوپرجاذب (Z1) در بعضی از پارامترهای اندازه‌گیری شده رشد گیاه نقش دارد. بیشترین عملکرد بدست آمده از پارامترهای مذکور، مربوط به تیمار ترکیب زئولیت و پلیمر سوپرجاذب (Z4 و Z5) و کمترین آنها مربوط به تیمار شاهد (Z0) می‌باشد. همچنین اعمال تنش خشکی (۵۰ درصد نیاز آبی گیاه) بر رویش گیاه اثر منفی دارد و باعث کاهش عملکرد در پارامترهای مذکور می‌شود. اما استفاده از زئولیت و پلیمر سوپرجاذب تا حدی این کمبود را جبران می‌کند. بنابراین استفاده از دوماده (زئولیت و پلیمر سوپرجاذب) به عنوان بهساز در مناطق گرم و خشک و نیمه خشک می‌تواند نقش مؤثری در رشد گیاه داشته باشد.

تشکر وقدردانی

مقاله مذکور مستخرج از طرح پژوهشی به شماره ۸٦٦۰/ د/۱۳۹۸. مورخ۹۸/٤/۱۸ بوده و با استفاده از اعتبارات دانشگاه بیرجند انجام شده است. نویسندگان مقاله بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه بیرجند به دلیل حمایت های مالی از طرح پژوهشی حاضر کمال تشکر و قدردانی را دارند.

فهرست منابع

۱. احمدی، م، خاشعی سیوکی، ع، سیاری زهان، م، ح. ۱۳۹۲. ارزیابی تاثیر نوع و مقدار زئولیت طبیعی کلینوپتیلولایت بر سبز شدن زعفران.(Crocus sativus L)، نشریه پژوهش های زعفران، جلد ۲،(۱). ص ۱۰۹-۹۷

۲. امینی‌فر، ج، محسن‌آبادی، غ، بیگلویی، م،ح، سمیع زاده، ح. ۱۳۹۲. تأثیر کم‌آبیاری بر عملکرد، اجزای عملکرد و بهره‌وری آب رقم T.215 سویا .نشریه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ایران ,۳(۳): ۲٤-۳٤.

۳. پیراسته- انوشه, ه و امام ه. ۱۱۳۹۱. پاسخ عملکردو اجزای عملکرد گندم نان و ماکارونی به PGR تحت شرایط تن در مزرعه و گلخانه مجله تنش های محیطی در علو زراعی.۱:۵-۱۷.

٤. خاشعی سیوکی، ع. کوچک زاده، م. شهابی‌فر، م. ۱۳۸۷. تأثیر کاربرد زئولیت طبیعی کلینوپتیلولایت و رطوبت خاک بر اجزای عملکرد ذرت. مجله پژوهش‌های خاک، جلد ۲۲، شماره ۱.

۵. دانشیان، ج، نورمحمدی، ق، جنوبی، پ. ۱۳۸۱. بررسی واکنش سویا به تنش خشکی و مقادیر مختلف فسفر. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. مؤسسات تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران.

٦. دانشیان، ج، هادی، ح , جنوبی پ. ۱۳۸۸. ارزیابی ویژگی های ژنوتیپ های کمی و کیفی سویا در شرایط تنش کمبود آب. مجله علوم کشاورزی ایران ۱۱: ۳۹۳-٤

۷. روستایی، خ، محمدی دهنوی، م، خادم، س، اولیایی، ح. ۱۳۹۰. اثر نسبت‌های مختلف پلیمر سوپرجاذب و کود دامی بر خواص کمی و کیفی سویا تحت تنش سویا. مجله به زراعی کشاورزی، جلد ۱٤، شماره ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ٤۳.

www.SID.ir

Archive of SID

۸. شریفان، ح، مختاری، پ، و هزارجریبی، ا. ۱۳۹۲. بررسی اثر پلیمر سوپرجاذب بر تغییرات ضرایب معادله نفوذ کوستیاکوف– لوئیس. مجله آب و خاک، جلد ۲۷ شماره ۱، صفحه‌های ۲۰۵ تا ۲۱۲.

۹. شوکتی مقربی، م، توحیدی‌نژاد، ع، رضایی استخروئیه، ع. ۱۳۹٦. اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد لاین امید بخش ارزن معمولی. چهاردهمین همایش ملی آبیاری و کاهش تبخیر. دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۱۰. شیرانی‌راد، ا، طاهرخانی، ت، مرادی‌اقدم، ا، نظری گلشن، ا، و اسکندری، ک. ۱۳۹۰. تأثیر مقادیر نیتروژن و زئولیت بر صفات زراعی گیاه کلزا در شرایط تنش خشکی. فصلنامه علمی و پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد ۳، شماره ۲، صفحه‌های ۱۲۵–۱۳۵.

۱۱. کرمی،ع۱۳۸۳. یافتن ژن های کنترل کننده صفات مورفولوژیکی جو در هر دو شرایط عادی و خشکی با استفاده از نشانگر مولکولی .AFLP پایان نامه کارشناسی ارشد پایان نامه در اصلاح نباتات ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه تهران.

۱۲. کریمی،۱۳۹٤. تأثیر اسید هیومیک بر برخی خصوصیات کمی و کیفی بر انواع بهاره گلرنگ (Carthamus tinctorius L.) در شرایط تنش خشکی. پایان نامه کارشناسی ارشد در زراعت. دانشگاه شهرکرد

۱۳. علوی سینی، س. م.، صبا، ج.، نصیری، ج. و سلیمانی، ک. ۱۳۹۲ .ارزیابی برخی صفات فیزیولوژیک در لاین های گندم نـان متحمـل بـه خـشکی در شـرایط دیـم .مجله به نژادی نهال و بذر ۱–۲۹ :٦۵۷ – ٦۳۷.

۱٤. غلامحسینی،م، آقاعلیخانی،م، ملکوتی،م. ۱۳۸۷. تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و زئولیت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه کلزای پاییزه. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۲، شماره ٤۵، صفحه‌های ۵۳۷ تا ۵٤۸.

۱۵. فرج‌زاده معماری تبریزی، ا، یارنیا، م، احمدزاده، و، فرج‌زاده معماری تبریزی، ن. ۱۳۹٤. اثر تنش خشکی و غلظت‌های هومات پتاسیم بر دو هیبرید ذرت هیبرید ۷۰٤ و ۷۰٦. فصلنامه علمی و پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، جلد ۷، شماره ۲۵، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۸.

۱٦. فلاح قالهری، غ.ل. راه چمنی، م. بیرانوند، ف. ۱۳۹٤. برآورد نیاز آبی گیاه کنجد در اقلیم سبزوار. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، جلد ٦، شماره ۲۱، صفحه‌های ۱ تا ۱٤.

۱۷. قلی‌زاده، آ، اصفهانی، م، عزیزی، م. ۱۳۸۵. مطالعه اثرات تنش آب به همراه کاربرد زئولیت طبیعی بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی بادرشبی. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۷۳، صفحه‌های ۹٦ تا ۱۰۲.

۱۸. مهرابی‌زاده، ز، احسان‌زاده، پ. ۱۳۹۰. بررسی خصوصیات فیزیولوژیک و عملکرد چهار رقم کنجد(*Sesame indicum* L.) تحت رژیم‌های رطوبتی خاک. مجله به‌زراعی کشاورزی، جلد ۱۳، شماره ۲، صفحه‌های ۷۵ تا ۸۸.

19. Elleuch M, Besbes SI, Roiseux O, Blecker C, Hamadi A, 2007. Quality characteristics of sesame seeds and by products. Food Chem 103(2):641-50.
20. Eshghi S, Mahmoodabadi MR, Abdi GR and Jamali B, 2010. Zeolite ameliorates the adverse effect of cadmium contamination on growth and nodulation of soybean plant (Glycine max L.). Journal of Biodiversity and Environmental Sciences 4(10):43-50.
21. Farouk S and Amira MSAQ, 2013. Osmotic adjustment and yield of cowpea (Vigna unguiculata L.) in response to drought stress and chitosan. Indian Journal of Applied Research 3(10): 1-6.

www.SID.ir

Archive of SID

22. Ghassemi-Golezani A and Farshbaf-Jafari S, 2012. Influence of water dificit on oil and protein accumulation in soybean grains. International Journal of Plant, Animal and Environmental Science 2(3): 46-52.
23. Gunes A, Kitir N, Turan M, Elkoca E, Yildirim E, Avci N, 2016. Evaluation of Effects of Water-saving super-absorbent polymer on corn (*Zea mays* L.) yield and phosphorus fertilizer efficiency. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 40: 365-378.
24. Hassanpour Lescokelaye K, Ahmadi J, Daneshyan J and Hatami S, 2012. Changes in chlorophyll, protein and antioxidant enzymes on durum wheat under drought stress. Journal of Crop Breeding 7(15): 76-87.
25. Jan- Mohammadi M, Mostafavi H and Kazemi H, 2014. Effect of chitosan application on the performance of lentil genotypes under rainfed conditions. Acta Technologica Agricalture 4: 86- 90.
26. Gholamhoseini M, AghaAlikhani M, Dolatabadian A, Khodaei-Joghan A and Zakikhani H, 2012. Decreasing nitrogen leaching and increasing canola forage yield in a sandy soil by application of natural zeolite. Agronomy Journal 104(5): 1467-1475.
27. Kang MH, Natio M, Tsujihara N, Osawa T, 1998. Sesamolin inhibits lipid peroxidation in rat liver and kidney. Journal of Nutr 128(6):1018-22.
28. Li X, He JZ, Hughes JM, Liu YR, Zheng YM, 2014. Effects of Super-absorbent Polymers on a soil-corn system in the field. Applied soil Ecology 73: 58-63.
29. Ma BL, Subedi KD, Stewart DW and Dwyer LM, 2014. Dry matter accumulation and silage moisture changes after silking in leafy and dualpurpose corn hybrids. Journal Agronomy 98: 922-929.
30. Norwood CA, 2015. Water use and yield of limited-irrigated and dry land corn. Soil science Biology Journal 64: 365-370.
31. Rafiei F, Nourmohammadi G, Chokan R, Kashani A and Haidari Sharif Abad H, 2013. Investigation of super-absorbent polymer usage on maize under water stress. Global Journal of Medicinal Plant Research 1(1): 82-87.
32. Rong CP, Liong CK, Chen ST, Jen CC, Liu TL, Cheng H, et al, 2005. Dietary sesame reduces serum cholesterol and enhances antioxidant capacity in hypercholesterolemia. Journal of Nutr Research 25(6): 559-67.
33. Sepaskhah AR and Barzegar M 2010. Yield, water and nitrogen-use response of rice to zeolite and nitrogen fertilization in a semi-arid environment Agricultural Water Management 98: 38-44.
34. Szerement J, Ambro A and Piasek KKJ, 2014. Use of zeolite in agriculture and environmental protection. A Short Review 172-177.

www.SID.ir

Archive of SID

Investigating the Effect of Amendments of Zeolite, Superabsorbent Polymer, and Different Amounts of Irrigation on Sesame Yield

A. Khashei Siuki [1] *, A. Shahidi, M. Dastorani H. R Fallahi, and F. Shirzadi

Associate Professor, Sciences and Water Engineering Dept. University of Birjand.
abbaskhashei@birjand.ac.ir
Assistant Professor, Sciences and Water Engineering Dept. University of Birjand.
ashahidi@birjand.ac.ir
Assistant Professor, Sciences and Water Engineering Dept. University of Birjand.
mdastourani@birjand.ac.ir
Assistant Professor. University of Birjand.
hamidreza.fallahi@birjand.ac.ir
MSc, Irrigation and Drainage, University of Birjand.
fshirzadi7575@gmail.com

Abstract

In order to investigate the effect of soil amendments, zeolite and superabsorbent polymer, on the quantity and quality of sesame yield under drought stress, a factorial experiment was performed in randomized complete block design with three replications, at Research Field of College of Agriculture, University of Birjand, in 2017-2018. Treatments included irrigation at two levels of 50% and 100% water requirement and amendment materials at 6 levels of Z0, Z1, Z2, Z3, Z4 and Z5. (Z0= Control, Z1=adsorbent polymer (125 kg / ha), Z2 = 11.2 ton/ hect of zeolite and Z3 =6.2 ton/hect of zeolite, Z4= zeolite 11.2 ton / hect of zeolite + 125 kg / hect of adsorbent polymer, Z5 =6.2 ton/ hect of zeolite + 125 kg /hect/ of adsorbent polymer) In this study, 1000-grain weight, percentage of crude grain oil, crude protein of grain, plant height, grain yield, harvest index, and water use efficiency were investigated. The results showed that 1000-grain weight, oil percentage, grain protein, plant height, and sesame grain yield were affected by different levels of irrigation and amendments at 1% probability level. Also, harvest index and water use efficiency were affected by different levels of amendments at 1% probability level. Oil percentage, grain yield and harvest index were affected by interaction effects of irrigation levels and amendments at 1% probability level. The highest grain weight, percentage of crude grain oil, crude protein of grain, plant height, grain yield, harvest index, and water use efficiency were observed in Z4 treatment. The results showed that the change in irrigation level from 100% to 50% significantly reduced yield. The highest amount of 1000-grain weight in different levels of amendments was 4.12 g in Z4 and the lowest was 2.89 g. in Z0 treatments Also, the highest amount of crude grain oil in irrigation and different levels of amendments was 56.8% and 40.5%, respectively. The highest and the lowest amount of crude protein in response to different levels of amendments were 15.7% and 13.1%, respectively. The results showed that drought stress had a negative effect on plant growth, but the use of zeolite and superabsorbent polymer partially offset this effect.

Keywords: Grain protein, Grain oil, 1000-grain weight

---

[1] - Corresponding author: Associate Professor, Water Engineering Department, University of Birjand
*- Received: December 2019 and Accepted: June 2020

www.SID.ir