یافته های نوین کشاورزی
سال نهم- شماره۲- زمستان ۱۳۹۳

اثر دور آبیاری و کاربرد کود دامی و زئولیت بر خصوصیات زراعی و عملکرد سیب زمینی رقم آگریا

ولی اله یار محمدی*، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
نورعلی ساجدی، استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
محمد میرزاخانی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فراهان

چکیده

به منظور بررسی دور آبیاری و زئولیت بر خصوصیات زراعی و عملکرد سیب زمینی رقم آگریا، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در بهار سال ۱۳۸۹ در حومه اراک به اجرا گذاشته شد. تیمار های اعمال شده شامل دور آبیاری در سه سطح ٦ روز، ۸ روز و ۱۰روز به عنوان عامل اصلی در کرت اصلی قرار گرفت و در کرت های فرعی تیمار کود دامی و زئولیت در چهار سطح شامل: شاهد (عدم استفاده از کود دامی و زئولیت)، کود دامی ۲۰ تن + ٤ تن زئولیت، ٤۰ تن کود دامی و ۸ تن زئولیت. نتایج نشان داد که مصرف کود دامی و زئولیت بر صفات اندازه گیری شده در سطح احتمال۱٪ معنی دار شد. با افزایش دور آبیاری از ٦ روز به ۱۰ روز عملکرد ۱۹/۷٪ کاهش یافت. اثر اصلی کود و زئولیت نشان داد که بیشترین عملکرد غده معادل ۵۹/۸۸ تن در هکتار از تیمار ۲۰ تن کود دامی+٤ تن زئولیت حاصل شد. اثر متقابل تیمار ها نشان داد بالاترین میانگین عملکرد کل محصول معادل ٦۳/٦ تن در هکتار از مصرف ۲۰ تن کود دامی + ٤ تن در هکتار زئولیت در دور آبیاری ٦ روز بدست آمد که با تیمار دور آبیاری ۸ روز و مصرف توأم ۲۰ تن کود دامی +٤ تن در هکتار زئولیت تفاوت معنی داری نداشت.

واژه های کلیدی: دور آبیاری، زئولیت، کود دامی، سیب زمینی

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

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۱۰/۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۹٤/٤/۱۵

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

یکی از دلایل عمده کاهش راندمان تولید محصول در ایران بروز تنش های رطوبتی گوناگون در طی مراحل مختلف رشد هم در شرایط زراعت دیم و هم در کشت های آبی بهاره می باشد. تنش آبی رشد را شدیدتر ازجذب نیتروژن محدود می کند و غلظت عناصر غذایی در تنش آبی کاهش می یابد (۱۵). براساس مطالعات انجام شده از بین عوامل مختلف ایجاد کننده تنش ازجمله بیماری ها، آفات، علف های هرز، خشکی، شوری و سرما، خشکی به تنهایی عملکرد گیاه نخود را ٤٥٪ کاهش می دهد (۱۱). تنش خشکی علاوه بر اثر منفی بر روی عملکرد، باعث بروز یا تشدید سایر تنش ها مخصوصاً تنش کمبود عناصر غذایی برای گیاه می شود. یکی از زیان بارترین اثرات تنش خشکی اختلال در روند جذب و تجمع عناصر غذایی است که علاوه بر تلفات کود، باعث کاهش عملکرد می گردد. تنش خشکی یکی از مهم ترین و رایج ترین تنش های محیطی است که تولیدات کشاورزی را با محدودیت روبرو ساخته و راندمان تولید را در مناطقی که با این پدیده مواجه هستند به شدت کاهش می دهد (۱۲ و ١٤). خشکی از معمول ترین مشکلات و خطرات در تولید محصولات زراعی در جهان است، ایران با متوسط نزولات جوی ۲٤۰ میلی متر در زمره مناطق خشک جهان طبقه بندی می شود (۳٤). در ایران حدود ٦/٤ از اراضی کشور به کشت دیم سیب زمینی که مقداری معادل ۰/٦٪ از کل سیب زمینی تولیدی از این اراضی تولید می شود (۲۵). تحقیقات نشان داده است که گیاه سیب زمینی بسیار به خشکی حساس می باشد. تنش رطوبتی تاثیر سوء بر رشد و عملکرد سیب زمینی دارد تنش رطوبتی در مرحله رشد سبزینه و تا قبل از مرحله تشکیل غده ها، سطح برگ، تعداد شاخه های فرعی، سیستم ریشه، ارتفاع بوته و به طور کلی نمو پوشش سبز گیاه را کاهش می دهد. دومین مرحله رشد سیب زمینی مرحله رشد غده ها می باشد که تنش خشکی در این مرحله یکی از اجزای عملکرد یعنی تعداد غده در هر بوته را کاهش می دهد. علاوه بر آن متوسط اندازه غده ها و وزن مخصوص غده ها را نیز به شدت کاهش می دهد. سومین مرحله رشد گیاه سیب زمینی مرحله بزرگ شدن غده ها ست.

در این مرحله تنش خشکی به شدت عملکرد و کیفیت محصول را تحت تاثیر قرار می دهد. آخرین مرحله رشد گیاه سیب زمینی، مرحله رسیدگی است. در این مرحله پوشش سبز گیاه پیر شده و پوست غده های سیب زمینی ضخیم می شود، نیاز آبی گیاه کاهش یافته و حتی تنش رطوبتی در این مرحله مقاومت غده ها را به آفات بعد از برداشت افزایش می دهد (۹). موسوی فضل و فائزنیا (۱۳۸۰) در بررسی مقادیر آب و کود نیتروژن بر خصوصیات کمی و کیفی سیب زمینی اعلام داشتند که بیشترین عملکرد غده در تیمار مصرف آب و نیتروژن به میزان ۷۵٪ آب و نیتروژن مورد نیاز گیاه به‌دست آمد (۷ و ۲۲۷،۲۲). در نظام پایدار خاک به عنوان جزء حیاتی در نظر گرفته می شود و بر نقش میکرو اورگانیسم ها در چرخش عناصر غذایی تاکید می گردد (۱۰). کودهای زیستی متشکل از باکتری ها و همچنین قارچ

Archive of SID

www.SID.ir

های مفیدی هستند که قادر به تثبیت نیتروژن، رها سازی یون های فسفات، پتاسیم و آهن از ترکیبات نا محلول می باشند و این موجودات معمولا در اطراف ریشه مستقر شده و گیاه را در جذب عناصر غذایی کمک می کند (٦). زئولیت ها ترکیبات حفره دار و چارچوب های آلومینوسیلیکاتی (Alo4, Sio4) هستند، که بر مبنای یک شبکه سه بعدی از چهار ضلعی ها تشکیل شده اند. ساختمان حفره به وسیله حجره های به قطر تقریبی۱۲ آنگستروم تشکیل شده است که از طریق کانال های به قطر ۸ آنگستروم به هم مرتبط شده اند، و با حلقه های از ۱۲ پیوند چهار ضلعی ترکیب شده اند (۲۸).

لائور (۱۹۷۵) و آندرس (۱۹۹۲)، اظهار داشتند که کودهای آلی علاوه بر اثرات زیستی و اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به علت این که مواد غذایی موجود در آنها به آهستگی آزاد شده و در اختیار گیاه قرار می گیرند آلودگی کمتری را در محیط زیست ایجاد می کنند و هم چنین در مطالعه ای بر روی اثرات کود آلی اظهار داشتند که با مصرف کودهای آلی می توان حدود ٤٢ ٪ نیتروژن، ۲۹ ٪ فسفر و ۷۵ ٪ پتاسیم را در خاک های زراعی تأمین کرد (۱۹ و ۳۱). کلینوپتیلولیت در اصل از نام یونانی به معنی سنگ تورب گرفته شده است. کلینوپتیلولیت یکی از مفید ترین زئولیت هاست که در غربال شیمیایی، افزودنی های غذایی، به علاوه به عنوان جاذب بو و گاز کاربرد دارد. علت و مناسبت این چنین کاربردهایی به خاطر حفره ها و فضای های خالی بسیار زیاد مقاومت زیاد در دماهای خیلی بالا و ساختمان شیمیایی و طبیعی آن است. کلینوپتیلولیت می تواند به آسانی آمونیاک و سایر گازهای سمی از هوا و آب جذب کند، بنابراین می تواند در فیلتر ها و همچنین جذب بو و بهداشت مفید باشد. با توجه به کمبود آب در بیشتر مناطق کشور و عدم تطبیق نزولات جوی با زمان کاشت سیب زمینی و نیز اهمیت این محصول به عنوان یکی از پر محصول ترین تولیدات کشاورزی کشور شناسایی توان مقاومت آنها در شرایط خشکی عامل مهمی است (۲۳). هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر دور آبیاری و تیمار های تلفیقی کود دامی و زئولیت بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی رقم آگریا بود.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۹ در مزرعه ای با عرض جغرافیایی ٣٤ درجه و ١٦ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٤٩ درجه و ٦٨ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۷۰۸ متر از سطح دریا به اجرا درآمد. میانگین دما و بارندگی در این منطقه به ترتیب ١٦ درجه سانتی‌گراد و ۲۵۵ میلی متر است، که در مرداد ماه با میانگین ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرم ترین و در بهمن ماه با میانگین ۵- درجه سانتی‌گراد سرد ترین ماه سال است. رقم مورد استفاده آگریا (که اندازه غده نسبتاً بزرگ، دوره رشد نیمه دیررس، شکل غده به صورت بیضی، رنگ پوست زرد، رنگ گوشت زرد و قابلیت انبار داری خیلی خوبی دارد و دوره رسیدگی آن ۱۳۰ روز است). آزمایش بصورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام

Archive of SID

www.SID.ir

شد. تیمار های مورد مطالعه شامل دور آبیاری در سه سطح ٦ روز آبیاری(I_1)، ۸ روز آبیاری (I_2) و ۱۰ روز آبیاری (I_3) به عنوان عامل اصلی در کرت اصلی، و تیمار های فرعی ترکیب کود دامی و زئولیت بصورت (شاهد، عدم (T_1)، ۲۰ تن کود دامی + ٤ تن زئولیت (T_2)، ٤۰ تن کود دامی (T_3) و ۸ تن کود زئولیت (T_4) قبل از شروع آزمایش و اعمال تیمار ها، از خاک مزرعه نمونه برداری شد و نتایج آزمایش خاک در جدول (۱) می باشد. همچنین یک نمونه از کود دامی نیز برای تعیین تغذیه ای آن به آزمایشگاه ارسال شد که نتیجه آن در جدول (۲) آورده شده است. زمین در پاییز سال قبل با استفاده از گاوآهن برگردان شخم زده شد و مجدداً در بهار ابتدا کود دامی را در سطح خاک پخش کرده، و مقدار۱۵۰ کیلوگرم کود فسفات آ مونیم و ۲۵۰ کیلو گرم در هکتار کود پتاس به زمین اضافه شد سپس با استفاده از گاوآهن قلمی (چیزل پیکر) تا عمق ۵۰ سانتی متری خاک را نرم کردیم و ۳۰۰ کیلوگرم کود ازته را در دو مرحله قبل از به گل رفتن به تیمارها اضافه شد. هر کرت آزمایشی شامل ٤ ردیف کشت به طول ٦ متر و فاصله ردیف های کاشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. صفات اندازه گیری شده شامل ارتفاع بوته، تعداد غده های درشت در بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد غده های بذری و عملکرد بود. مبارزه با علفهای هرز به صورت دستی و طی دو مرحله صورت گرفت. در پایان دو ردیف کناری و نیم متر از ابتدا و انتهای هر ردیف در هر کرت به عنوان اثرات حاشیه ای حذف شدند و نمونه گیری از دو ردیف وسط صورت گرفت، و داده ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C تجزیه شده و مقایسه میانگین ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد وبرای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دانه ای دانکن در سطح احتمال ۵ ٪ استفاده شد.

جدول ۱: برخی از خصوصیات فیزیکی وشیمیایی خاک مورد آزمایش

عمق (cm)	درصد اشباع	مواد خنثی شونده (٪)	هدایت الکتریکی EC	pH	کربن آلی O.C (٪)	ازت کل (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	شن (٪)	لای (٪)	رس (٪)
۰-۳۰	٤۱/۸	۲۱	۳/۰۷	۷/۸	۰/۷	۰/۰۷	٦/۲	۲۰۳	۲۵	٤۱	۳٤

جدول ۲: برخی از خصوصیات کود دامی

رطوبت (٪)	کربن آلی (٪)	ازت کل (٪)	فسفر	پتاسیم	C/N
۲۱۲	۳۷/۵٦	۱/۸۷	۰/۱۲	۰/۸	۲۰/۱

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس ارتفاع بوته نشان داد که اثر دور آبیاری، تیمارهای کودی و زئولیت بر ارتفاع بوته اثر معنی داری در سطح احتمال ۱٪ داشت (جدول ۳). همچنین اثرات متقابل تنش کم آبی و سطوح مختلف کود تاثیر معنی داری بر صفت ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱٪ داشته است بدین صورت که در جدول مقایسه میانگین اثرات ساده بیشترین ارتفاع بوته در تیمار ٦ روز آبیاری با ۱۱۲/۱۷ سانتی متر که در اثر تنش دور آبیاری ده روز ارتفاع آن به ۱۰۱/۵۵ سانتی‌متر کاهش یافت.

در تیمارهای شاهد، کود دامی و زئولیت، کود دامی به تنهایی و تیمار ۸ تن زئولیت به ترتیب ارتفاع های ۹۳/۳۸، ۱۱٤/۳۵، ۱۱٤/۰۲ و ۱۱۰/۸۸ سانتی متر به‌دست آمد (جدول٤). نتایج مشابهی توسط حسینخانی و همکاران (۱۳۸۳) بدست آمد (۵). استین و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند که تنش رطوبتی باعث کا هش آهنگ رشد و در نتیجه ارتفاع بوته و تعداد ساقه کاهش می یابد (۳۵). گندار و تانر(۱۹۷٦)، و هنگ و میلر (۱۹۸٦) گزارش کردند که تنش رطوبتی سبب کاهش عملکرد، ارتفاع گیاه و سطح برگ می شود(۲٤، ۲۷).

مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارها نشان می دهد که بیشترین ارتفاع بوته ۱۱۷/۱۷ سانتی متر از تیمار ۲۰ تن کود دامی+٤ تن زئولیت (T_2) و دور آبیاری ۸ روز حاصل شد. آل بوسایدی و همکاران (۲۰۰۷) روی گیاه جو نشان داد که مصرف زئولیت پنج درصد، تحت آبیاری با آب شور با غلظت های مختلف باعث افزایش ارتفاع گیاه، شاخص سطح برگ، وزن تر و وزن خشک گیاه شد (۱۸). در پژوهشی توسط رنجبرچوبه و همکاران (۱۳۸۳) گزارش نمودند که اثر زئولیت فقط روی ارتفاع بوته، وزن خشک، درصد قند و نیکوتین توتون در سطح یک درصد معنی دار شد. هم چنین آن ها کاربرد زئولیت را روی افزایش کمی و کیفی توتون موثر دانستند (۱۳). ابریل و همکاران (۱۹۹۵) کاربرد کلینوپتیلولیت همراه با کود نیتروژن بررسی و تأثیر آن را بر افزایش رشد محصولاتی مثل: ذرت، چغندر قند، سورگوم، در آمریکا، چین و کوبا مورد بررسی قرار دادند (۲۱).

تعداد غده های درشت در بوته

با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس اثر کود و آبیاری بر صفت تعداد غده های درشت در بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود و اثر متقابل آنها هم در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود (جدول۳). با توجه به جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات (جدول۵) بیشترین تعداد غده های درشت در تیمار٤۰ تن کود دامی با دور آبیاری ٦ روز و کمترین آن در تیمار تیمار شاهد با دور آبیاری ۱۰روز که به ترتیب به تعداد ۷/۱۵ عدد و صفر بدست آمد (جدول ۵). به نظر می رسد که با استفاده از کود دامی و زئولیت شرایط مناسبی برای حفظ رطوبت محیط اطراف ریشه بدست آمده و ضمن بهبود و توسعه ریشه، شرایط

Archive of SID

www.SID.ir

لازم برای جذب آب و مواد غذایی بیشتری فراهم شده در نتیجه باعث افزایش اندام هوایی و سطح برگ شده است که به دنبال آن منابع افزایش یافته و زمینه لازم که برای پر نمودن مخازن زایشی فراهم شده درنتیجه تعداد غده های درشت افزایش یافته. تیمه گودا و دیوا کومار (۱۹۹۳) در مطالعه خود نشان داد که تعداد و اندازه غده در اثر تنش کاهش می یابد (۳۷). همچنین کارافیلیدیس و همکاران (۱۹۹٦) به نتایج مشابهی دست یافتند و نشان دادند که تنش باعث کاهش تعداد غده می شود (۳۸). که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

جدول ۳ : تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع بوته	تعداد غده های درشت	تعداد ساقه در بوته	تعداد غده های بذری	عملکرد غده
بلوک	۳	۷۸/۸٤**	۳/۰۳**	۸/۷۵**	۵/۰۸*	۹۰/۳۸**
تنش آبیI	۲	۵۳۱/۷٦**	٤۰/۹۳**	۱٦/۸۸**	٤/۱۲*	٤۲۸/۹**
خطای کرت اصلی	٦	۲/۷۱	۰/۲۸	۰/۵۱	۰/٦۱	۰/۸۷
کودT	۳	۱۱۹٤/۳۳**	۳۵/۰۵**	۳۳/۹۱$^{n.s}$	۵۸/۱۷**	۲٤٦۹/٦۷**
اثر متقابلIT	٦	۸۲/۳٦**	۰/۷۷*	۰/۳۷$^{n.s}$	۱/٤۸**	۷۳/٦۱**
خطای آزمایش	۲۷	۷/۲۱	۰/۲٦	۰/۱٤	۰/۲۲	۲۳/۷۲
ضریب تغییرات (٪)		۲/٤۸	۱۱/۵۲	٦/۲۲	۱۰/۳۷	۱۰/۷۸

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

تعداد ساقه اصلی در بوته

بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اثر تنش دور آبیاری بر صفت تعداد ساقه اصلی در بوته اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ دارد و اثر سطوح مختلف کود دامی و زئولیت و اثر متقابل دور آبیاری و سطوح کود معنی دار نبود (جدول۳).

با توجه به جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات (جدول ۵) بیشترین تعداد ساقه اصلی در تیمار٤۰ تن کود دامی با دور آبیاری ٦ روز و کمترین آن در تیمار تیمار شاهد با دور آبیاری ۱۰روز که به ترتیب به تعداد ۸/۲۵ عدد و ۲/٤۷ به‌دست آمد (جدول ۵). استفاده تلفیقی از کود دامی و زئولیت شرایط بهتری را برای حفظ و نگهداری رطوبت محیط اطراف ریشه ایجاد می کند و شرایط لازم برای جذب آب و مواد غذایی بیشتری فراهم شده در نتیجه باعث افزایش اندام هوایی و سطح برگ شده است. بیات (۱۳۸۷)، حسینخانی و همکاران (۱۳۸۸)، سبحانی (۱۳۸۱) در بررسی اثر زئولیت و تنش رطوبتی بر صفات مختلف سیب زمینی ازجمله تعداد ساقه در بوته به نتایج مشابهی اشاره کرده اند. استین و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۹۹۲) گزارش کردند که تنش رطوبتی باعث کا هش آهنگ رشد و در نتیجه ارتفاع بوته و تعداد ساقه کاهش می یابد(۳۵).

تعداد غده های بذری

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس، اثر تنش دور آبیاری بر صفت تعداد تعداد غده های بذری در بوته اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۵٪ دارد و اثر سطوح مختلف کود دامی و زئولیت و اثر متقابل دور آبیاری و سطوح کود در سطح ۱٪ اختلاف مهنی داری داشت(جدول۳). با توجه به مقایسه میانگین اثرات ساده، بیشترین تعداد غده های بذری معادل ٤/۹۲ در تیمار دور آبیاری ٦ روز و کمترین تعداد غده های بذری معادل ۳/۹٦ در دور آبیاری ۱۰ روز به‌دست آمد (جدول ٤). مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمار ها نشان داد که بیشترین تعداد غده های بذری معادل ۷/۱۲ در دور آبیاری ٦ روز با ٤۰ تن کود دامی و کمترین آن معادل ۰/۵۷ در دور آبیاری ۱۰ روز و تیمار شاهد بدست آمد(جدول ۵).

جدول٤: مقایسه میانگین اثرات ساده تنش خشکی و تیمار کود دامی و زئولیت

تیمار	ارتفاع بوته (cm)	تعداد غده های درشت	تعداد ساقه در بوته	تعداد غده های بذری	عملکرد (t/ha)
دور آبیاری					
I1 روز٦	۱۱۲/۱۷ a	۵/۵٤ a	٦/۷۲ a	٤/۹۲ a	٤۹/۵۵ a
I2 روز۸	۱۱۰/۷۵ a	۵/۱۸ a	٦/٤٦ a	٤/۷۲ a	٤۹/۵۳ b
I3 روز۱۰	۱۰۱/۵۵ b	۲/٦۱ b	٤/۸۳ b	۳/۹٦ b	۳۹/٤٦ c
کود دامی + زئولیت					
T1شاهد	۹۳/۳۸ c	۱/۹۸ c	۳/۷۳ c	۱/٦۱ d	۲٦/۹۱ d
T2 ۲۰ تن کود دامی+٤ تن زئولیت	۱۱٤/۳۵ a	۵/٤۸ a	۷/۲۵ a	۵/۷۵ b	۵۹/۸۸ a
T3 ٤۰ تن کود دامی	۱۱٤/۰۲ a	۵/۷ a	۷/۳ a	٦/٦۳ a	۵۲/۵ b
T4 ۸ تن زئولیت	۱۱۰/۸۸ b	٤/٦۱ b	۵/۷٤ b	٤/۱۵ c	٤۱/٤۲ c

اعداد هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ ٪ فاقد اختلاف می باشند.

عملکرد غده

بر اساس جدول تجزیه واریانس اثر دور آبیاری و تیمار کودی (دامی و زئولیت) و همچنین اثر متقابل آنها بر عملکرد غده در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری دارند (جدول۳). بر اساس جدول مقایسه میانگین اثرات متقابل، بیشترین عملکرد معادل ٦۳/٦ تن در هکتار در دور آبیاری شش روز با ۲۰ تن کود دامی + ٤ تن زئولیت بدست آمد. احتمالاً علت افزایش وزن غده در دور آبیاری ٦ و ۸ روز در تیمار ۲۰ تن کود دامی+ ٤ تن زئولیت می تواند به دلیل کاهش دمای خاک و فراهم شدن شرایط مناسب برای رشد و نمو غده ها

Archive of SID

www.SID.ir

نسبت داد که نتایج مشابهی از تأثیر مثبت آبیاری بر افزایش وزن غده سیب زمینی توسط مرتضوی بک و رئیسی (۱۳۷۹) گزارش شده است (۸).

جدول ۵ : مقایسه میانگین اثرات متقابل صفات مورد بررسی

اثرات متقابل تیمارها	ارتفاع بوته (cm)	تعداد غده های درشت	تعداد ساقه در بوته	تعداد غده های بذری	عملکرد (t/ha)
I1T1	۱۰۲/۷۲ f	۳/۳۷ e	٤/٥۲ ef	۲/٤٥ g	۳٤/۱۷ ef
I1T2	۱۱٦/۸۷ ab	٦/۱ bc	۷/۸۲ ab	٥/٤ cd	٦۳/٦ a
I1T3	۱۱٥/٦۷ ab	۷/۱٥ a	۸/۲٥ a	۷/۱۲ a	٥۹/۱٥ ab
I1T4	۱۱۳/٤۲ a-c	٥/٥٥ cd	٦/۳ c	٤/۷۲ ed	٤۱/۲۷ de
I2T1	۹۸/۱ g	۲/٥۷ f	٤/۲ f	۱/۸۲ g	۲۸/۲ f
I2T2	۱۱۷/۱۷ a	٦/۸٥ ab	۷/٦٥ b	٥/۷ bc	٦۱/۹ a
I2T3	۱۱٥/۰۷ a-c	٦/۱٥ bc	۸ ab	۷/۰۷ a	٤۸/۲٥ cd
I2T4	۱۱۲/٦۷ b-d	٥/۱۷ d	٦/۰۲ cd	٤/۳ e	٤۷/۷۷ cd
I3T1	۷۹/۳۲ h	۰ g	۲/٤۷ g	۰/٥۷ h	۱۸/۳۷ g
I3T2	۱۰۹/۰۲ de	۳/٥ e	٦/۲۷ c	٦/۱٥ b	٥٤/۱٥ bc
I3T3	۱۱۱/۳۲ cd	۳/۸۲ e	٥/٦۷ d	٥/۷ bc	٥۰/۱ c
I3T4	۱۰٦/٥٥ ef	۳/۱۲ f	٤/۹	۳/٤۲ f	۳٥/۲۲ ef

اعداد هر ستون که دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ٥٪ فاقد اختلاف می باشند

یورتادز و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند کاربرد زئولیت عملکرد محصول گندم را نزدیک به ۱۰۰ ٪ در مقایسه با شاهد بدون کود و نزدیک به ٤۰٪ در مقایسه با شاهد همراه کود افزایش داد (۳۹). ابراهیم و همکاران (۲۰۰۱) با استفاده از کلینوپتیلولیت به عنوان یک همراه خاک در گیاهان علوفه مرتعی، غلات، سبزیجات و میوه ها به طور معنی داری عملکرد تا بیش از ٦۳ ٪ افزایش می یابند (۲٦). تیمه گودا و دیوا کومار (۱۹۹۳) نشان داد که تنش خشکی عملکرد را در مرحله طویل شدن استولن ۱۳٪، تشکیل غده ٤۱ ٪ و رشد ۲۷ ٪ کاهش می دهد (۳۷). در مطالعه ای مشخص شد که تنش خشکی ۲۰ روز بعد از ظهور و تشکیل غده تاثیر کاهشی زیادی بر عملکرد سیب زمینی می گذارد (۳۲). امالون (۱۹۸۱) نیز نشان داد که تاثیر کاهشی تنش در زمان پرشدن غده ها بیشتر از سایر مراحل می باشد (۳۳). للهگانی، کوچکی و محلاتی(۱۳۸۳) اظهار کردند که عملکرد غده تحت تاثیر کود دامی قرار گرفت. با افزایش کود دامی عملکرد غده افزایش یافت و بیشترین عملکرد غده (۲۹/۰۱ تن در هکتار) از تیمار ٦۰ تن در هکتار کود دامی به دست آمد (۱۷).

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- **بیات، الف. و مدنی، ح. ۱۳۸۷.** بررسی سطوح مختلف پتاسیم و فسفر در عملکرد سیب زمینی رقم آگریا، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارک. گروه زراعت.

۲- **سبحانی، ع. و ق، نورمحمدی. و الف، مجیدی. ۱۳۸۱.** اثرات تنش کم آبی و تغذیه پتاسیم بر روی عملکرد و برخی از خصوصیات سیب زمینی، مجله علوم کشاورزی، جلد ۸ (۳): صفحه ۲۳-۳٤.

۳- **حکمت شعار، ح. ۱۳۷۲.** فیزیولوژی گیاهان در شرایط دشوار. (ترجمه) چاپ اول. انتشارات نیکنام.

٤- **رضایی، ع. و الف، سلطانی. ۱۳۸۳.** زراعت سیب زمینی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۷۹ صفحه.

۵- **حسینخانی، ر. و ح، مدنی. و ن، ساجدی. ۱۳۸۹.** بررسی تأثیر سطوح مختلف سولفات پتاسیم و زئولیت بر خصوصیات کیفی و عملکرد سیب زمینی در منطقه اراک. نخستین همایش کشاورزی حفاظتی دانشگاه پیام نور اراک.

٦- **ملکوتی، م، ج. ۱۳۷٤.** چگونگی استفاده از کود های شیمیایی و آلی در افزایش تولید سیب زمینی در ایران، معاونت آموزشی و تجهیز نیروی انسانی سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی. نشریه فنی شماره۱. ۱۰ صفحه.

۷- **موسوی فضل و فائز نیا در سال های(۱۳۸۰)** تأثیر تأخیر آبیاری و تاریخ برداشت بر خواص کمی و کیفی ارقام سیب زمینی. مجله نهال و بذر. جلد ۱۵.ص ۱۲۵-۱۳۳.

۸- **مرتضوی بک، ا. و رئیسی، ف. ۱۳۷۹.** تأثیر تأخیر آبیاری و تاریخ برداشت بر خواص کمی و کیفی ارقام کوزیما و مورن سیب زمینی. مجله نهال و بذر. جلد ۱٦.ص ۱۵۹-۱۷۱.

۹- **موسوی فضل، ف. و فائزنیا، ف. ۱۳۸۲.** اثر مقادیر آب و کود بر خصوصیات کمی و کیفی سیب زمینی. مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و ذهکشی ایران. ص، ۲۳۷-۲۹٤.

۱۰- **غلامی، الف. و ع، کوچکی.۱۳۸۰.** میکوریزا در کشاورزی پایدار(ترجمه). انتشارات دانشگاه شاهرود.۱٤۸ صفحه.

۱۱- **دهشیری، ع. و م، ر، احمدی. و ز، الف، سروستانی. ۱۳۸۰.** عکس العمل ارقام ذرت به تنش آب. مجله علوم کشاورزی ایران: ۳۲ (۳): ٦۵۹- ٦٤۹.

۱۲- **صوفیان، م. ۱۳٦۲.** بررسی ارقام مختلف سیب زمینی وتعیین میزان سازگاری آنها به شرایط مختلف محیطی. انتشارات مرکز تحقیقات همدان. ٤۰-۳۵.

۱۳- **رنجبرچوبه، م.، م. اصفهانی، م. کاووسی و م. ر. یزدانی، ۱۳۸۳.** تاثیر آبیاری و مصرف زئولیت طبیعی بر عملکرد کمی و کیفی توتون کوکر۳٤۷. پژوهش نامه ی علوم کشاورزی. جلد۱. شماره ی۲.

۱٤- **علیزاده، الف. و الف، مجیدی. و ق، نورمحمدی. ۱۳۸۳.** تاثیر تنش خشکی و میزان نیتروژن خاک بر جذب عناصر غذایی در ذرت رقم ۷۰٤. نشریه پژوهش درعلوم کشاورزی: ٤ (۱): ٦۰-۵٤.

۱۵- **منصوری فر، س. و همکاران، ۱۳۸٤.** تاثیرتنش خشکی و کمبود نیتروژن برتغییرات کمی وکیفی سیب زمینی. مجله علوم کشاورزی ایران: ۳٦ (۳)، ٦۳۷- ٦۲۵.

۱٦- **موسوی فضل، س. و ف، فائزنیا. ۱۳۸۰.** بررسی اثر مقادیر مختلف آب و کود ازت بر خصوصیات کمی وکیفی سیب زمینی. مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.

۱۷- **للهگانی دزکی، ب.، کوچکی، ع. و نصیری محلاتی، م. ۱۳۸۳.** ثر کود دامی و عمق کاشت بر مراحل فنولوژیکی و عملکرد غده سیب زمینی. مجله پژوهشهای زراعی ایران. جلد ٤. (۲). ۳۵۵-۳٤۷.

18- Al-Busaidi, A, T. Yamamoto and M. Irshad. 2007. The ameliorative effect of artificial zeolite on barley under saline Conditions, Jornal of Applied Sciences 7(16): 2272-2276.

Archive of SID

www.SID.ir

19- Andres, L. 1992. Manure management and composting. Canadian organic Growers. Sci.122:433-437.
20- Blum, A. 1988. plant breeding for stress environment. CRC presses boca raton. USA Ceccarelli, S., S. Greando and M. Baum. 2005. participatory plant breeding in water limited environments. The 2nd international con ference on integrated approaches to sustain and improve plant production under drought stress. 24-28 Sep. Italy. L705.
21- Ebrel, D. D., K. A. Barbarick and T. M. Lai. 1995. Influence of NH_4 exchanged clinoptilolite on nutrient concentrations in sorghum sudan grass. International Committee on Natural Zeolits. 491-504.
22- Edmeades, G. O., Bolanos, J., Lafitte, H. R, Rajaram, S., Pfeffer, W. and Fischer, R. A. 1989. Traditional approaches for breeding for drought resistance in cereals. In Drought Resistance in Cereals, edited by. F. W. G. Baker, pp. 27-52. Wallingford, Oxon: CAB International.
23- Fernandez, G. C. J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance, In:Proceedings of *the International Symposium on Adaptation of Vegtables and other Food Crops inTemperature and Water Stress*, 257-270, Taiwan.
24- Hang, A.N. and D.E. Miller. 1986. Yield and physiological responses of potatoes to deficit, high frequency sprinkler irrigation. Agron. J. 78:436-440.
25-Iran Ministry of Agriculture, Department of statistics and technology of information, (2003).*Agricultural databases* in 1999-2000, No. 80.03. (In Persion).
26- Ibrahim, K.M., A. M. Ghrir and H. N. Khoury. 2001. Influence of Jordanian chabazite – philipsite tuffon nutrient concentration and yield of strawberry. Department of geology, University of Jordan, Amman, Jordan.
27- Gandar, P.W. and C. B. Tanner. 1976. Leaf growth, tuber growth and water potential in potatoes. Crop Sci. 16:534-538.
28- Kaduk, J. A. and Faber, J. 1995. Crestal structure of zeolite yas a function of ion exchang. RIGAKUJ. 12: 2, 14-34.
29- Kontt, J. E 1962. Handbook for Vegetable grower. University of California, Davis: USA. 245p.
30- Kim Ki Taek, and et al. 1998. RDA Journal of Horticulture Science.40 (1), p. 140-144.
31- Lal, R. and S. Lal. 1990. Crop Improvement Utilizing Biotechnology. Boca Raton: CRC Press.
32- Lauer, D. A. 1975. Limitation of animal waste replacement of in organic fertilizer. In: Energy Agriculture and waste management proc. Sci., Ann., Arbor., MI. pp. 409-432.
33- Levy, D. 1983. Water deficit enhancement of praline and amino nitrogen accumulation in potato plants and its association with susceptibility to drought. Physiologia plantarum. 57:1,169-173.
34- Loon, C. D. van. 1981. The effect of water stress on potato growth, development, and yield. Amer. Potato. J. 58: 51-69.
35- Noormandmoayed, F., Rostami, M. & Ghanadha, M. (2001. Evaluation of drought resistance indices in wheat. *Iranian Journal of Crop Science*, 32 (4), 795-805. (In Persion).
36- Steyn, J. M., Du Plessis, H. F. and Nortje, P. F.. 1992. The influence of different water regimes on up-to-date potatoes. I. Vegetative development, photosynthetic rate and stomatal diffusive resistance. S. Afr. J. Plant Soil 9:113-117.
37- Sherman, R. 2005. Turf grass drought stress. University of Nebraska.
38- Thimmegowds, S. and Devakumar, N. 1993. Analysis of moistur stress on growth and tuber yield of potato. India. Agriculturist. 37: 3, 145-150.
39- Karafyllidis, D. I., N. Stavropoulos and D. Georgkis. 1996. The effect of water stress on the yielding capacity of potato crops and subsequent of seed tubers. Potato res. 39: 153-163.
40- Urotadze, S. L., T. A. Andronikashvili and G. V. Tsitishvili. 2002. Output of a winter wealth grown on enriched by Aloumontite containing rock. Book of Zeolite Abstracts.

Archive of SID

www.SID.ir