# تأثیر کود دامی و میکوریزا بر شاخص‌های فیزیولوژیک رشد کدوی تخم کاغذی در شرایط مختلف رطوبتی

محسن یوسفی*[۱]، جهانفر دانشیان[۲]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان، گروه زراعت، تاکستان، ایران

۲- استاد موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

*نویسنده مسئول: myousefi70@yahoo.com*

**چکیده**

تشخیص وضعیت رشد گیاهان دارویی در شرایط مختلف آبیاری و تنش خشکی میتواند راهنمای کشت گیاهان مقاوم در مناطق خشک یا کم آب باشد. جهت ارزیابی تأثیر کود دامی و قارچ میکوریزا بر شاخص‌های فیزیولوژیک رشد گیاه کدوی تخم کاغذی (*cucurbita pepo* L.) در شرایط تنش کم آبی آزمایشی به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار، در بهار و تابستان ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقاتی فیض آباد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین انجام شد. عامل آبیاری در سه سطح شامل: $I_1$=60 ، $I_2$=120 و $I_3$=180 (بصورت میلیمتر تبخیرتجمعی از تشتک تبخیر کلاس A) در کرت‌های اصلی که در مرحله قبل از گلدهی اعمال شد و عامل کود دامی در سه سطح شامل: ۰ ، ۱۵ و ۳۰ تن در هکتار بود که به همراه قارچ میکوریزا در ۲ سطح (کاربرد و عدم کاربرد) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. نتایج ۴ مرحله نمونه برداری نشان داد که کاربرد ۳۰ تن در هکتار کود دامی و کاربرد میکوریزا در شرایط بدون تنش ماده خشک، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول را افزایش داد. همچنین بعد از اعمال تنش شاخص‌های فیزیولوژیکی کاهش یافتند.

**کلمات کلیدی**: کود دامی، میکوریزا، تنش خشکی، شاخص‌های رشد، کدوی تخم کاغذی

**مقدمه**

هدف از تعیین و تجزیه شاخص‌های فیزیولوژیک رشد، تفسیر چگونگی پاسخ گونه های گیاهی به یک وضعیت محیطی معین است. شرایط محیطی به طور قابل ملاحظه ای در طی سالها و همچنین در یک سال متغیر هستند (لباسچی و شریفی عاشورآبادی، ۱۳۸۳). همچنین امروزه استفاده از سیستمهای زراعی کم نهاده و ابداع شیوه های نوین مدیریت بهره برداری از منابع به منظور دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار اهمیت ویژه ای پیدا کرده است. استفاده از کودهای بیولوژیک به منظور کاهش مصرف کودهای شیمیایی و افزایش عملکرد گیاهان، یک مسئله مهم در جهت حرکت به سمت کشاورزی پایدار است (عباس زاده، ۱۳۸۴). در این خصوص کدوی تخم کاغذی یکی از گیاهان داروئی ارزشمند در صنایع داروسازی اکثر کشورهای توسعه یافته با نام علمی (*Cucurbita pepo* L.) با نام انگلیسی Pumpkin-Nakedseed از جنس *Cucurbita* و راسته *Cucurbitals* و خانواده کدوئیان *Cucurbitaceae* است که علفی و یک ساله نیز می باشد، این گیاه در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر جهان می روید و نیاز به روز های بلند دارد در ۱۲ درجه سانتیگراد جوانه می زند و دمای مطلوب برای رویش دانه ۳۰- ۲۵ درجه سانتیگراد است (امید بیگی، ۱۳۷۹). این گیاه از ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در پرو زراعت می گردید و به طور قطع، موطن اصلی آن آمریکای جنوبی می باشد (Wagner, 2000).

با توجه به اینکه بسیاری از مناطق جهان جزء مناطق خشک و نیمه خشک به شمار می آیند، یافتن روشهایی به منظور کاهش میزان افت عملکرد گیاه در شرایط کمبود آب ضروری است. کرمی (۱۳۹۰) در بررسی های خود بر روی کدوی تخم کاغذی به این نتیجه دست یافت که تنش خشکی تجمع ماده خشک، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول را کاهش می دهد. لباسچی و شریفی عاشورآبادی (۱۳۸۳) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که تنش سبب کاهش ماده خشک، شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول می شود. مدینا و همکاران (۱۹۹۰) در تحقیقات خود بر روی ماشک، دو جنس قارچ میکوریزی (*G. etunicatum* و *G. intraradies*) را بکار بردند و نتایج این آزمایش نشان داد که قارچ میکوریزی سبب افزایش شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول می شود. بنابراین قارچ میکوریزی با برقراری

همزیستی با ریشهٔ گیاهان، قادر است فسفر و آب را از بافت خاک جذب نموده و آن را در اختیار گیاه قرار دهد . این امر سبب کاهش مصرف کودهای فسفره در مزارع شده بدون آنکه عملکرد کمی و کیفی گیاه کاهش پیدا کند. بنابراین هدف از اجرای این تحقیق بررسی اثرات تنش کم آبی بر شاخص های رشد گیاه دارویی کدوی تخم کاغذی در تیمار با کود دامی و قارچ میکوریزا بود.

**مواد و روشها**

این تحقیق در بهار و تابستان ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقاتی فیض آباد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین، بصورت طرح اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل آبیاری در سه سطح شامل: $I_1=60$ ، $I_2=120$ و $I_3=180$ (بصورت میلیمتر تبخیرتجمعی از تشتک تبخیر کلاس A) در کرت‌های اصلی که در مرحله قبل از گلدهی اعمال شد و عامل کود دامی در چهار سطح شامل: ۰ ، ۱۵ و ۳۰ تن در هکتار بود که به همراه قارچ میکوریزا در ۲ سطح (کاربرد و عدم کاربرد) در کرت-های فرعی قرار گرفتند. طول هر کرت ۶ متر و عرض آن ۴ متر بود. فاصله ردیف های کاشت با یکدیگر ۲ متر و روی ردیف ۰/۵ متر (تراکم ۱ بوته در متر مربع) و در هر کرت ۲ خط کشت در نظر گرفته شد. روش کاشت در دو طرف جوی به طریق کپه کاری انجام گرفت. صفات مورد بررسی شامل: تجمع ماده خشک (TDM)، سرعت رشد نسبی (RGR) و سرعت رشد محصول (CGR) بودند. نمونه برداری ها در مراحل گلدهی، شروع میوه دهی، اوج میوه دهی و مرحله رسیدگی کامل انجام شدند. نمونه ها در آون با حرارت ۶۵ درجه سانتی گراد و به مدت ۲۴ ساعت خشک و توزین شدند. لازم به ذکر است که در گیاه کدوی تخم کاغذی بدلیل عدم امکان خشک کردن میوه ها، وزن خشک گیاه بدون احتساب میوه ها مورد ارزیابی قرار گرفت. شاخص های رشد با توجه به درجه روز رشد (GDD) بر اساس فرمول زیر محاسبه شد:

$$GDD = \frac{T\,max + T\,min}{2} - Tb$$

در این فرمول GDD شاخص حرارتی روزانه برحسب درجه رشد روز، Tmax حداکثر دمای روزانه با حد بالای ۳۸ درجه سانتی گراد، Tmin حداقل دمای روزانه با حد پائین ۱۲ درجه سانتی گراد و Tb درجه حرارت پایه گیاه (صفر فیزیولوژیکی) می باشد.

مقدار RGR در این تحقیق از مشتق معادلی مقابل بدست آمد:

$$LnTDM = a + bx + cx2$$

$$RGR = b + 2cx$$

که در این معادله بجای x مقدار GDD تجمعی قرار گرفت و با استفاده از نرم افزار استات گراف معادلی برازش شده و بعد از بدست آمدن ضرایب مقدار RGR برای هر مرحله نمونه برداری محاسبه گردید. مقدار CGR از حاصلضرب TDM در RGR بدست آمد. پس از محاسبه صفات مورد نظر با استفاده از مدل طرح آماری و نرم افزار MSTATC ، تجزیه واریانس ساده انجام گرفت و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد. سپس تجزیه تحلیل رشد بوسیله نرم افزار STATGRAPH انجام گردید. کلیه نمودارها نیز با استفاده از نرم افزار EXCEL 2007 رسم شدند.

## نتایج و بحث

### ۱- تجمع ماده خشک (TDM)

در گیاهان مرحله رشد خطی نسبت به زمان در دوره رویشی قرار دارد و با رسیدن به مرحله زایشی رشدشان کند شده و بتدریج افزایش رشد متوقف می شود. در گیاه کدوی تخم کاغذی همزمان با رسیدن میوه ها و کاهش دما، رشد رویشی متوقف شده و بتدریج از پایین بوته ها برگها شروع به خشک شدن کرده که باعث کاهش وزن خشک کل می شود. ارزیابی منحنی های برازش شده اثرات متقابل سه گانه وزن خشک کل گیاه در تیمارهای سطوح مختلف کود دامی و سطوح میکوریزا همراه با آبیاری ۶۰ میلیمتر نشان می دهد که بیشترین ماده خشک در مرحله اوج میوه دهی حاصل شده است. اما در شرایط تنش شدید بیشترین ماده خشک در دو مرحله شروع میوه

دهی و اوج میوه دهی حاصل شد که بدلیل اعمال آبیاری براساس ۱۸۰ میلیمتر تبخیر (تنش شدید) قبل از مرحله گلدهی می باشد (منحنی های ۱ الی ۶).

**۲- سرعت رشد نسبی (RGR)**

واچ. بلاک من سرعن رشد نسبی را شاخص کارایی نامید. سرعت رشد نسبی، رشد را بر حسب افزایش اندازه در واحد زمان بیان می کند. سرعت رشد نسبی مقدار وزن خشک گیاه نسبت به وزن اولیه در واحد زمان است که براساس افزایش وزن خشک نسبت به وزن گیاه در واحد زمان بیان می گردد. با استفاده از سرعت رشد نسبی حتی می توان گیاهان مختلف را با هم مقایسه کرد. به این صورت که اختلاف وزن را از بین برده و بیان می نماید که یک گرم از هر گیاه در واحد زمان، چقدر افزایش وزن داشته است. واحد سرعت رشد نسبی گرم بر گرم در روز یا گرم در گرم در درجه – روز رشد می باشد. مقدار سرعت رشد نسبی در ابتدای فصل رشد به دلیل رشد سریع گیاهچه ها، وجود بافتهای جوان و وزن اولیه کم گیاه نسبت به زمان های دیگر بیشتر است. با گذشت زمان و افزایش بافتهای غیر زنده و مسن و سایه اندازی برگها روی یکدیگر و درنتیجه غیر فعال شدن بعضی برگها مقدار سرعت رشد نسبی، روند نزولی پیدا می کند تا اینکه به مقدار منفی در زمان برداشت می رسد. دلیل کاهش و منفی شدن سرعت رشد نسبی را می توان به سایه اندازی برگها و افزایش برگهای مسن و ریزش برگ های پایین گیاه در گیاه ارتباط دارد (کریمی و خواجه پور، ۱۳۶۶). سرعت رشد نسبی همزمان با تغییر در وضعیت فتوسنتز و تنفس گیاه پیدا می کند. به همین دلیل با گذشت زمان مقدار تنفس افزایش و رشد گیاه نیز کاهش نشان می دهد. بر این مبنا سرعت رشد نسبی در تمام طول روز رشد گیاه روند نزولی دارد (شیرانی راد، ۱۳۸۲ و هاشمی دزفولی، ۱۳۷۴). معادلات برازش شده برای اثرمتقابل سه گانه تیمارها در جدول ۱ آورده شده است.

همانطور که در منحنی ۱۱ مشخص است، اثرمتقابل کاربرد قارچ میکوریزا، عدم مصرف کود دامی و آبیاری ۱۸۰ میلیمتر بیشترین سرعت رشد نسبی را داشت و اوج RGR در مرحله گلدهی با دریافت ۷۳۷ درجه – روز رشد می باشد، ولی در آخرین مرحله نمونه برداری بعلت کاهش وزن خشک بیشتر در واحد سطح در مقایسه با

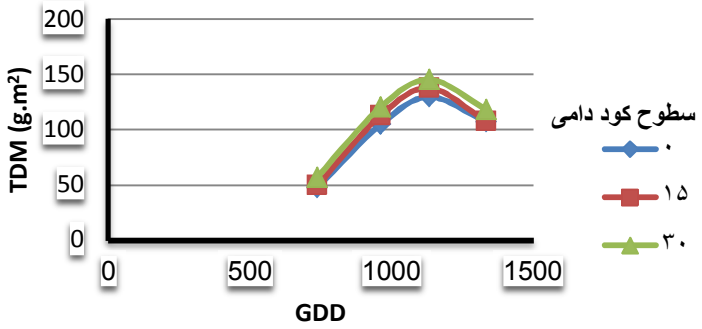
سایر سطوح اثرمتقابل سه گانه، شیب منفی تری داشت که بدلیل وقوع تنش شدید در این تیمار می باشد. مقایسه سطوح اثرات متقابل کود دامی در سطح کابرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۸۰میلیمتر (منحنی ۱۱) نشان می دهد که کاربرد ۱۵ و ۳۰ تن در هکتار توانسته تا حدی از شدت کاهش سرعت نسبی بکاهد.

**۳- سرعت رشد محصول (CGR)**

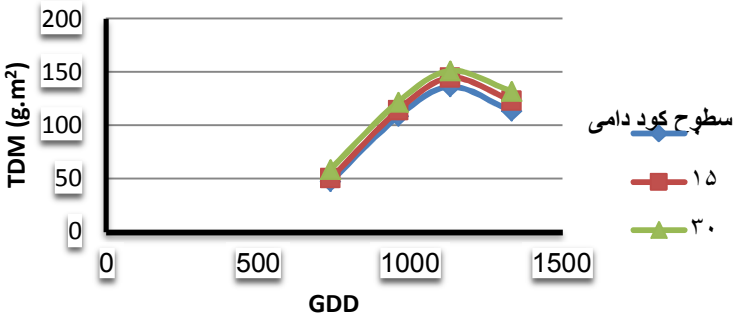
شاخصی از راندمان تولیدی سطح زمین در تولید وزن زنده گیاهی می باشد. شاخص سرعت رشد محصول نشان دهنده سرعت افزیش ماده خشک گیاه در واحد سطح زمین در واحد زمان است که معمولاً واحد آن بطورت گرم در متر مربع در روز و یا گرم در متر مربع در GDD بیان می شود. در اوایل فصل رشد بدلیل نبودن پوشش گیاهی کامل روی سطح زمین و هدر رفتن مقدار زیادی از تشعشع خورشید، سرعت رشد محصول پایین است. ولی با افزایش سطح برگ گیاه مقدار CGR نیز افزایش یافته و معمولاً در مرحله گلدهی و شروع میوه دهی به حداکثر مقدار خود می رسد. پس از این مرحله بدلیل کاهش روند ماده سازی در گیاه، مقدار CGR ثابت شده و به تدریج سیر نزولی پیدا می کند. کاهش سرعت رشد در زمانی اتفاق می افتد که گیاه بجای تولید مواد جدید، بیشتر به انتقال مواد فتوسنتزی از اندامهای مختلف به دانه پرداخته و لذا وزن کل تقریباً ثابت می ماند. با نزدیک شدن به مرحله رسیدگی، برگها خشک شده و از بین می رود و سطح فتوسنتز کننده کاهش می یابد. به همین خاطر CGR به مقادیر منفی نیز می رسد.

در این آزمایش مقدار CGR از حاصلضرب RGR در TDW بدست آمد. بدلیل اینکه نمونه برداری ها از مرحله گلدهی شروع شد، بیشترین مقدار CGR در مراحل نمونه برداری گلدهی و شروع میوه دهی اتفاق افتاد. یعنی گیاه با دریافت ۷۳۷ تا ۹۶۰ درجه – روز رشد بیشترین CGR را داشت و در مرحله بعد سیر نزولی داشت و در زمان رسیدگی کامل نیز این مقدار منفی شد. در منحنی های ۱۳ الی ۱۸ اثرات متقابل ۳ گانه تیمارها بر روی تغییرات CGR نشان داده شده است. همانطورکه در منحنی ۱۳ مشخص است، بیشترین مقدار CGR از اثرمتقابل تیمارهای ۱۵ تن کود دامی، کاربرد میکوریزا و آبیاری ۶۰ میلیمتر در مرحله دوم نمونه برداری یعنی شروع میوه

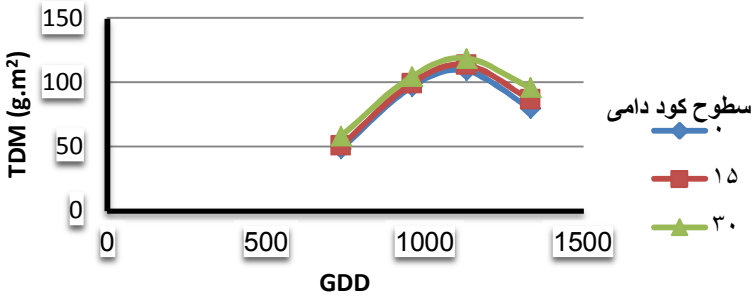
دهی حاصل شد. همانطور که منحنی های ۱۳ الی ۱۸ مشخص است، در اثرات متقابل کلیه تیمارهای کود دامی و میکوریزا با آبیاری ۶۰ میلیمتر، CGR بعد از مرحله اول افزایش می یابد و پس از آن سیر نزولی داشته و در مرحله آخر کاملاً منفی می شود. اما در اثرات متقابل با آبیاری ۱۲۰ میلیمتر، بعد از مرحله اول کاهش می یابد و در شرایط تنش شدید این کاهش سرعت رشد بیشتر مشخص می شود.



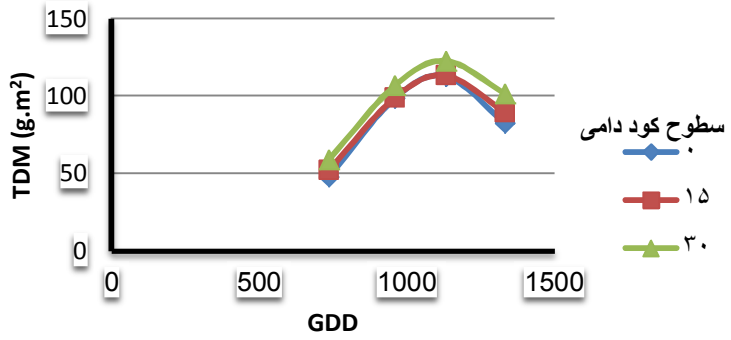

منحنی ۱- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۶۰ میلیمتر بر وزن خشک گیاه (TDM)



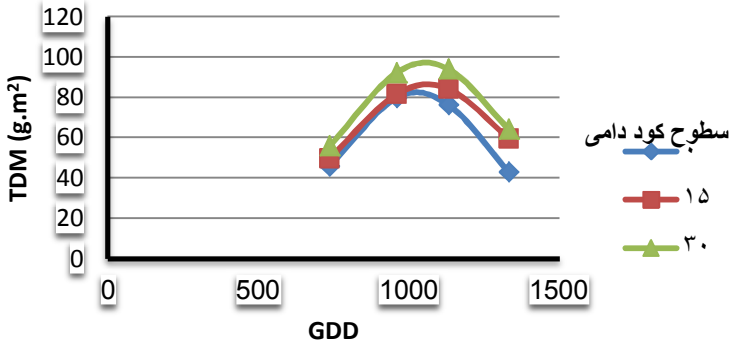

منحنی ۲- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۶۰ میلیمتر بر وزن خشک گیاه (TDM)



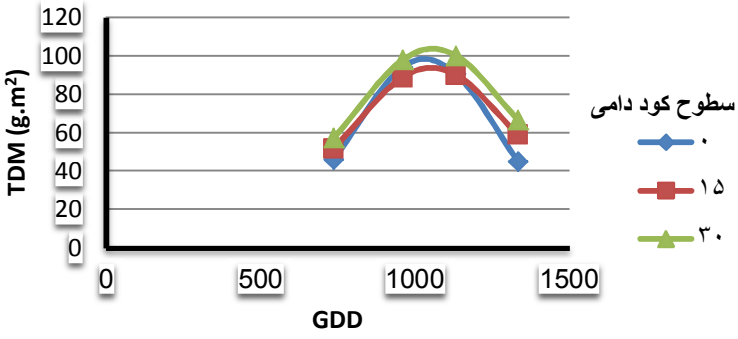

منحنی ۳- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۲۰ میلیمتر بر وزن خشک گیاه (TDM)



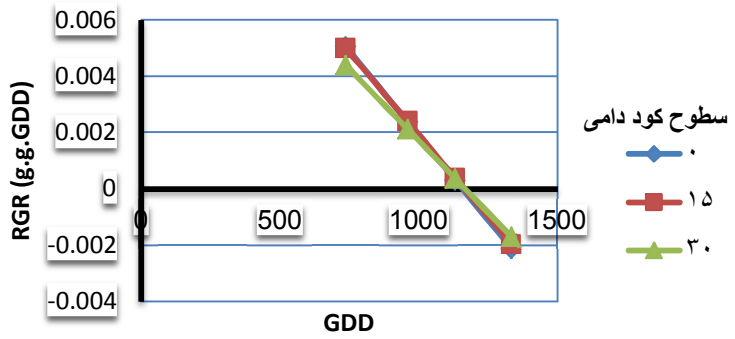

منحنی ۴- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۲۰ میلیمتر بر وزن خشک گیاه (TDM)



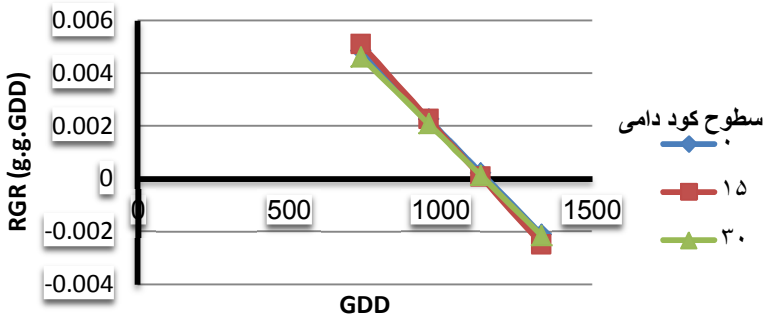

منحنی ۵- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۸۰ میلیمتر بر وزن خشک گیاه (TDM)



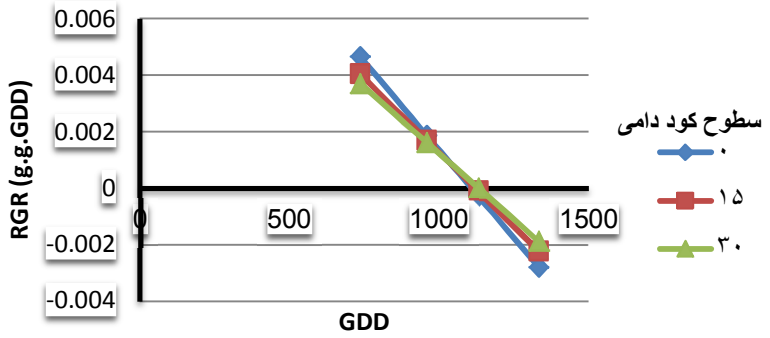

منحنی ۶- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۸۰ میلیمتر بر وزن خشک گیاه (TDM)



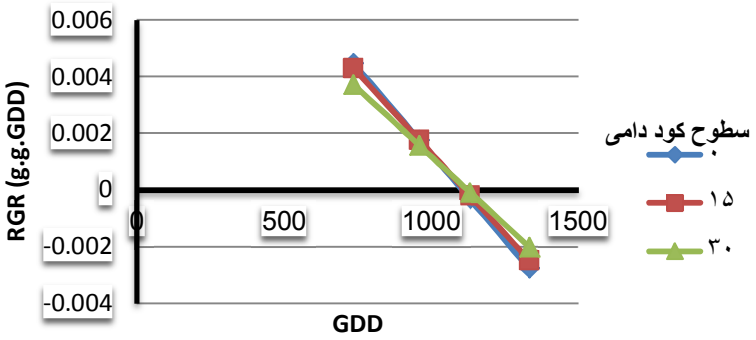

منحنی ۷- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۶۰ میلیمتر بر سرعت رشد نسبی (RGR)



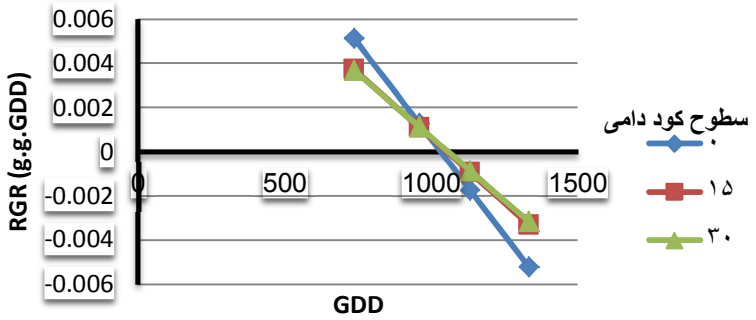

منحنی ۸- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۶۰ میلیمتر بر سرعت رشد نسبی (RGR)



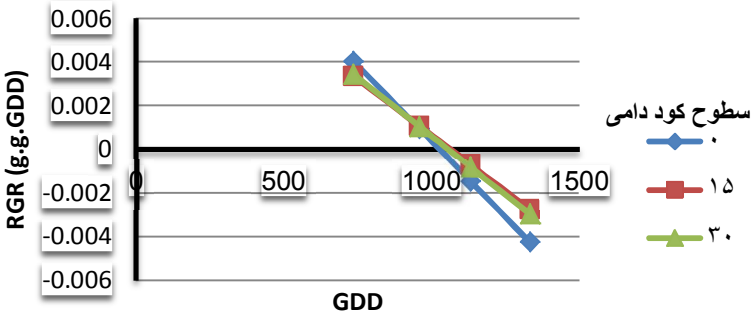

منحنی ۹- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۲۰ میلیمتر بر سرعت رشد نسبی (RGR)



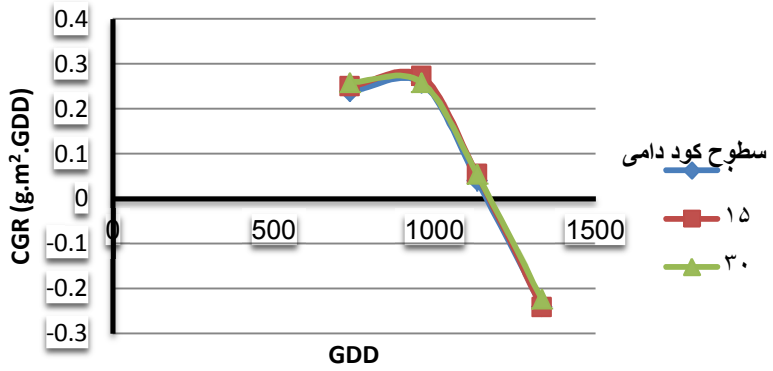

منحنی ۱۰- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۲۰ میلیمتر بر سرعت رشد نسبی (RGR)



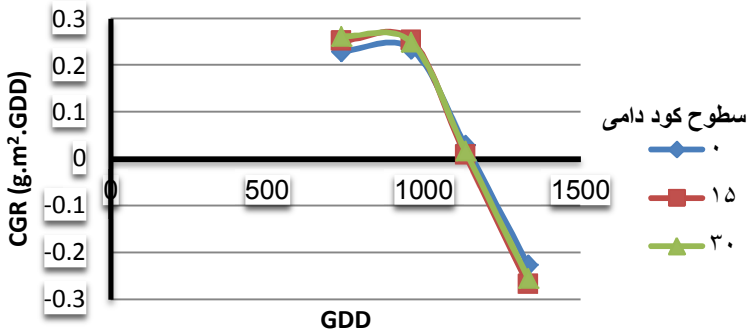

منحنی ۱۱- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۸۰ میلیمتر بر سرعت رشد نسبی (RGR)



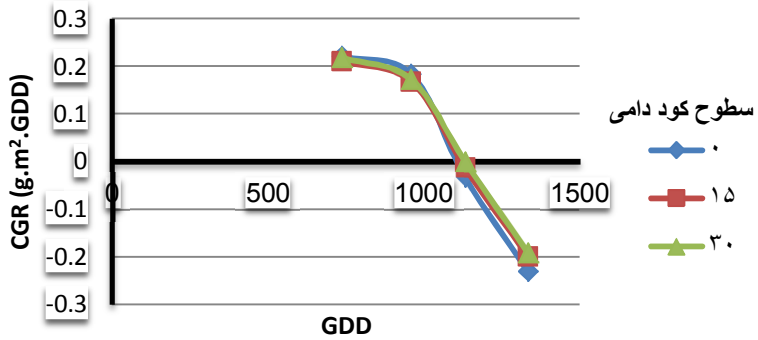

منحنی ۱۲- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۸۰ میلیمتر بر سرعت رشد نسبی (RGR)



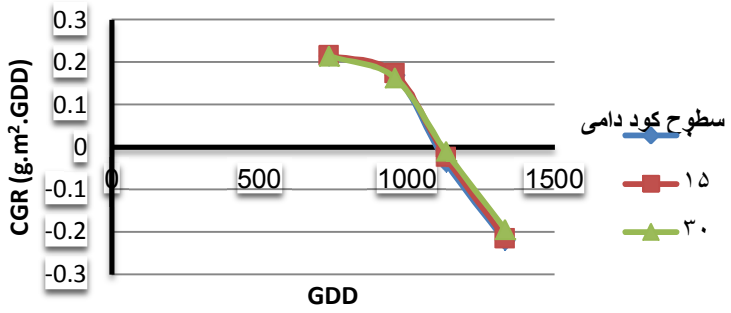

منحنی ۱۳- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۶۰ میلیمتر بر سرعت رشد گیاه (CGR)



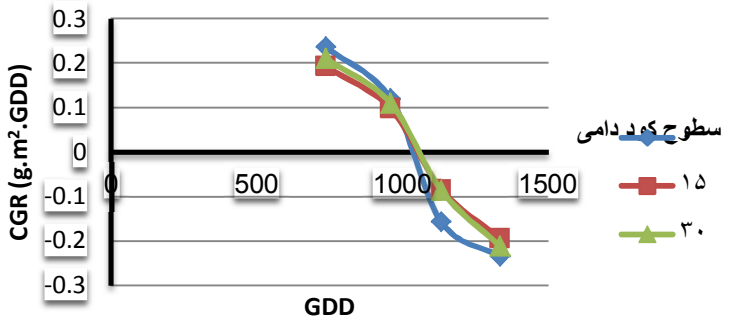

منحنی ۱۴- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۶۰ میلیمتر بر سرعت رشد گیاه (CGR)



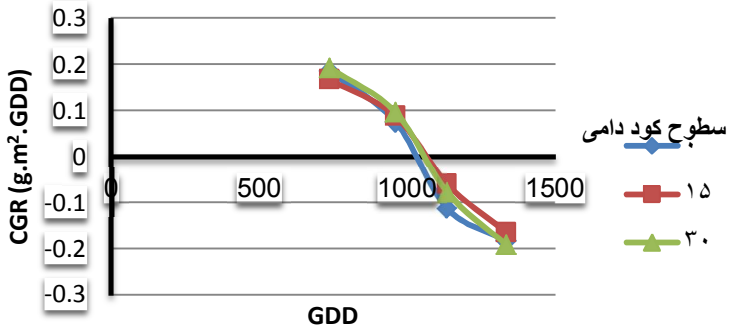

منحنی ۱۵- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۲۰ میلیمتر بر سرعت رشد گیاه (CGR)




منحنی ۱۶- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۲۰ میلیمتر بر سرعت رشد گیاه (CGR)




منحنی ۱۷- اثر سطوح کود دامی در سطح کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۸۰ میلیمتر بر سرعت رشد گیاه (CGR)




منحنی ۱۸- اثر سطوح کود دامی در سطح عدم کاربرد قارچ میکوریزا و آبیاری ۱۸۰ میلیمتر بر سرعت رشد گیاه (CGR)

جدول – معادلات برازش شده وزن خشک گیاه در سطوح تیمارهای اثرمتقابل سه گانه

| آبیاری (براساس میلیمتر تبخیر) | کود دامی (تن در هکتار) | میکوریزا | معادله | $R^2$ | D.W |
|---|---|---|---|---|---|
| ۶۰ | ۰ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -2.90357 + 0.0134855 gdd – 0.00000585207 gdd^2 | ۹۹/۹ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -3.16256 + 0.0139633 gdd – 0.00000603242 gdd^2 | ۹۹/۷ | ۳/۳۷ |
| | ۱۵ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -3.3107 + 0.014476 gdd – 0.00000636187 gdd^2 | ۹۹/۵ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -2.95843 + 0.0136269 gdd – 0.00000584814 gdd^2 | ۹۹/۸ | ۳/۳۷ |
| | ۳۰ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -2.45128 + 0.0129977 gdd – 0.00000568458 gdd^2 | ۹۹/۶ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -1.96349 + 0.0119638 gdd – 0.00000512156 gdd^2 | ۹۹/۹ | ۳/۳۷ |
| ۱۲۰ | ۰ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -2.74689 + 0.0134665 gdd – 0.00000609158 gdd^2 | ۹۹/۶ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -2.97586 + 0.0138849 gdd – 0.00000625611 gdd^2 | ۹۸/۵ | ۳/۳۷ |
| | ۱۵ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -2.35506 + 0.0127155 gdd – 0.00000570263 gdd^2 | ۹۷/۷ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -1.89577 + 0.0118141 gdd – 0.00000526589 gdd^2 | ۹۶/۴ | ۳/۳۷ |
| | ۳۰ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -1.30896 + 0.0108334 gdd – 0.00000482149 gdd^2 | ۹۶/۳ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -1.21833 + 0.0106418 gdd – 0.0000046968 gdd^2 | ۹۶/۶ | ۳/۳۷ |
| ۱۸۰ | ۰ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -2.94368 + 0.0143131 gdd – 0.00000696228 gdd^2 | ۸۷/۲ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -4.6998 + 0.0179729 gdd – 0.00000869323 gdd^2 | ۷۶/۳ | ۳/۳۷ |
| | ۱۵ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -1.36221 + 0.0109298 gdd – 0.00000513048 gdd^2 | ۸۲ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -2.01932 + 0.0124409 gdd – 0.00000590233 gdd^2 | ۸۸/۷ | ۳/۳۷ |
| | ۳۰ | عدم کاربرد قارچ | Lntdm= -1.44888 + 0.0113934 gdd – 0.00000538658 gdd^2 | ۸۱/۴ | ۳/۳۷ |
| | | کاربرد قارچ | Lntdm= -1.80282 + 0.0121698 gdd – 0.00000574924 gdd^2 | ۸۴/۶ | ۳/۳۷ |

**منابع**


۱- امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. تولید و فرآوری گیاهان داروئی . جلد ۳ : ۳۳۲- ۳۲۵.

۲- شیرانی راد، ا. ح. ۱۳۸۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی. دیباگران تهران. ص ۳۵۸.

۳- عباس زاده، ب. ۱۳۸۴. تأثیر سطوح مختلف و روشهای مصرف کود نیتروژن بر میزان اسانس بادرنجبویه. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۴- کرمی، م. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر تنش خشکی و سطوح مختلف زئولیت بر صفات کمی و کیفی گیاه دارویی کدوی تخمه کاغذی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان. ص ۱۴۶.

۵- کریمی، م. ، م.ر، خواجه پور. ۱۳۶۶. کاربرد آمار در درجه حرارت در تصمیم گیری های زراعی. کتاب یکم. مجموعه مقالات آب، خاک و کشاورزی. مهندسین مشاور یکم. ص ۵۵-۵۸.

۶- لباسچی، م.ح. و ا. شریفی عاشورآبادی. ۱۳۸۳. شاخصهای رشد برخی گونه های گیاهان دارویی در شرایط مختلف تنش خشکی. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰(۳): ۲۶۱-۲۴۹.

۷- هاشمی دزفولی، ا.، . ع. کوچکی وم. بنایان اول. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

8- Medina, O.A., Kretschmer, A.E. and Sylvia, D.M. 1990. Growth response of field-grown Siratro (*Macroptilium atropurpureum* Urb.) and Aeschynomene americana L. to inoculation with selected vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi. Biology and Fertility of Soils, 9(1): 54-60.

9- Wagner, F.S. 2000. The health walue of styrian pumpkin-seed oil-Science and fiction. Cucurbit Genet. Coop. 23:122-123.

# Effect of cattle manure and mycorrhiza on growth physiological indices of naked seed pumpkin in different moisture conditions

Mohsen Yousefi*[1], Jahanfar Daneshian[2]

1- Islamic Azad University, Takestan Branch, Department of Agriculture, Takestan, Iran

2- Professor of Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

**Abstract**

Detection of medicinal plants growth under different irrigation conditions and drought stress can be a guide to planting resistant plants in arid or low water areas. In order to evaluate the effect of manure and mycorrhizal fungi on physiological indices of growth of naked seed pumpkin seedlings (*cucurbita pepo* L.) in underwater stress conditions, a split factorial in randomized complete block design with four replications in spring and summer 2009 The research center of Faizabad, Qazvin Agricultural and Natural Resources Research Center, was conducted. Irrigation at three levels including: $I_1$ = 60, $I_2$ = 120 and $I_3$ = 180 (millimeter evaporation from a class A evaporation pan) in the main plots that were applied in the pre-flowering stage and the manure factor was at three levels: 0, 15 and 30 ton/ha, along with mycorrhizal fungi in two levels (application and non-application) in subplots. The results of four sampling stages showed that application of 30 tons per hectare of manure and application of mycorrhiza in dry matter conditions increased dry matter, relative growth rate and growth rate of crop. Also, after applying stress, physiological indices decreased.

**Keywords**: Cattle manure, Mycorrhiza, Drought stress, Growth indices, naked seed pumpkin