تاثیر تنش خشکی و محلول پاشی اسید اسکوربیک بر پارامترهای رشد و عملکرد دو رقم گیاه آفتابگردان روغنی

احسان اله جلیلی*، فرناز گنج آبادی

* نویسنده مسئول احسان اله جلیلی، دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه آزاد شهر قدس

فرناز گنج آبادی، دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه آزاد شهر قدس

دانشگاه آزاد شهر قدس، Jaliliehsan۵۹@yahoo.com

چکیده

به منظور ارزیابی اثر تنش خشکی و محلول پاشی اسید اسکوربیک بر پارامترهای رشد و عملکرد دو رقم گیاه آفتابگردان روغنی آزمایشی در استان البرز (کرج) به صورت اسپیلت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ٤ تکرار و تیمارهای آزمایشی شامل: تنش رطوبتی (S) در سه سطح (S۱) ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، (S۲) ۱۱۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و (S۳) ۱۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A در کرت اصلی، و رقم (V) در دو سطح شامل (V۱) هیبرید LG۱۲ و (V۲) فرخ و محلول پاشی اسید اسکوربیک (A) در سه سطح شامل (A۱) عدم محلول پاشی، (A۲) اسید اسکوربیک PPM۱۵۰ و (A۳) اسید اسکوربیک ۳۰۰ PPM در کرت فرعی قرار گرفته اند. بر اساس نتایج بدست آمده، در بین تیمار های اعمال شده، بیشترین عملکرد دانه را تیمار تنش رطوبتی ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک A با محلول پاشی اسید اسکوربیک PPM۱۵۰، رقم هیبرید LG۱۲ با ۳۲۱٤ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه را تیمار تنش رطوبتی ۱۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک A با عدم محلول پاشی اسید اسکوربیک، رقم فرخ با ۲۰۳۲ کیلوگرم در هکتار را به خود اختصاص دادند شایان ذکر است بیشترین درصد روغن نیز مربوط به تیمار تنش رطوبتی ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک A با محلول پاشی اسید اسکوربیک PPM۱۵۰، رقم هیبرید LG۱۲ با ٤۰/۵۵ ٪ بود.

واژه‌های کلیدی: تنش رطوبتی، رقم، اسید اسکوربیک، عملکرد، پارامترهای رشد

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annus L.*) به عنوان یکی از مهمترین گیاهان روغنی در جهان می باشد که با تولید سالیانه حدود ۲۹/۳ میلیون تن از سطح زیر کشتی برابر ۲۵/۱ میلیون هکتار بعد از سویا، کلزا و پنبه در مقام چهارم قرار گرفته است (فائو، ۲۰۱۰). تنش خشکی مهمترین عامل محدود کننده رشد و تولید گیاهان زراعی در جهان محسوب می شود (ردی و همکاران، ۲۰۰٤). با توجه به متحمل بودن این گیاه به شرایط خشک، کشت آن همواره در مناطق خشک و نیمه خشک محدود شده است. پژوهشگران زیادی کاهش عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان را در شرایط تنش خشکی گزارش کرده اند (دانشیان و همکاران، ۲۰۰۵). گوکسوی و همکاران (۲۰۰٤) در بررسی اثر آبیاری در سه مرحله رشدی تشکیل طبق، گلدهی و دانه دهی آفتابگردان نتیجه گرفتند که بیشترین عملکرد دانه زمانی به دست می آید که آبیاری در هر سه مرحله رشد انجام بگیرد. در آزمایشات چیمنتی و همکاران (۲۰۰۲) و اردم و همکاران (۲۰۰٦) اعمال تنش خشکی در گیاه آفتابگردان

سبب کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه گردید. کرم و همکاران (۲۰۰۷) نیز گزارش کردند که اعمال محدودیت در آبیاری سبب کاهش شاخص سطح برگ، عملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان شد. در مطالعات زیادی به ارزیابی درجه تحمل به خشکی ژنوتیپهای مختلف برای اندازه گیری تحمل به خشکی پرداخته شده است (کاتیولی و همکاران،۲۰۰۸). رشدی و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی تأثیر تنش کم آبی بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان به این نتیجه رسیدند که بالاترین مقادیر وزن صد دانه، تعداد دانه در طبق، درصد مغز به کل دانه، قطر طبق، عملکرد دانه و شاخص برداشت از تیمار آبیاری ۷۰ میلیمتر تبخیر از تشتک بخار به دست آمد. ارقام آفتابگردان به دو گروه اصلی روغنی و آجیلی تقسیم می شوند (بی نام ۱۹۹۹) ارقام روغنی آفتابگردان معمولا کوچکتر و تیره تر از ارقام آجیلی بوده و پوسته نازکی دارند این ارقام حاوی ۳۸ تا۵۰ درصد روغن و ۲۰درصد پروتئین می باشد وارزش غذایی و مرغوبیت آنها بیش از اکثر روغن های گیاهی است (خواجه پور و سیدی، ۱۳۷۹). جاسو وهمکاران (۲۰۰۲) در مطالعه بر روی دو رقم آفتابگردان در شرایط تنش خشکی گزارش دادند که در مراحل ستاره ای شدن و غنچه دهی هر شش رقم از وزن خشک مشابه و کمی برخوردار بودند اما در ابتدا و انتهای مرحله گلدهی در بین ارقام از لحاظ وزن خشک اختلاف مشاهده گردید و در مرحله برداشت این اختلاف بین بالاترین وپایین ترین رتبه از لحاظ وزن خشک ۵۸% بوده و همچنین در بین ارقام مورد بررسی رقم GORDIS بالاترین عملکرد را تولید کرد که احتمالا با میزان تنش کمتر در طول دوره نمو این رقم در ارتباط بود. هیبریدهای آفتابگردان از واریته هایی که به طور طبیعی گرده افشانی می شوند مزایای بیشتری دارند بالا تر بودن عملکرد و درصد روغن دانه های آنها نسبت به ارقام آزاد گرده افشان از این جمله می باشد. علاوه بر این بسیاری هیبریدها در برابر خشکی و یا در برابر برخی از آفات های حشره یا بیماری ها مقاومند (ناصری، ۱۳۷۵). آنادی و انتز(۲۰۰۲) در مطالعه بر روی دو رقم آفتابگردان با ارتفاع بوته کوتاه و معمولی دریافتند که واریته های پا کوتاه از تحمل بیشتری در برابر خشکی نسبت به واریته های پا کوتاه بیشتری در برابر خشکی نسبت به واریته های با ارتفاع معمولی برخوردارند که این صفت در پایداری تولید شرایط خشکی از اهمیت بالایی برخوردار است. اسید اسکوربیک یک آنتی اکسیدان کوچک قابل حل در آب است که در سمیت زدایی گونه های فعال اکسیژن به ویژه پراکسید هیدروژن نقش دارد . به علاوه به طور مستقیم در خنثی کردن رادیکال های سوپر اکسید یا اکسیژن منفرد وبه عنوان یک آنتی کسیدان ثانویه در تولید آلفاتوکوفرول و دیگر آنتی اکسیدان های چربی دوست نقش ایفا می کند. مصرف خارجی اسید آسکوربیک می تواند مقاومت به تنش شوری را افزایش وسبب کاهش اثر تنش اکسیداتیو حاصله شود (وانوزی و همکاران، ۱۹۹۹). اسید اسکوربیک همراه با گلوتاتیون و چندین آنزیم آنتی اکسیدان در خنثی کردن رادیکال های فعال اکسیژن از جمله یون سوپر اکسید حاصل از انواع تنش های غیر زیستی نقش دارد (دلاوگا و همکاران، ۲۰۰۱).

مواد و روش

این آزمایش به صورت اسپیلت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ٤ تکراراجرا شد. و تیمارهای آزمایشی شامل تنش رطوبتی (S) در سه سطح (S۱) ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، (S۲) ۱۱۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و (S۳) ۱۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A در کرت اصلی و رقم (V) در دو سطح شامل (V۱) هیبرید LG۱۲ و (V۲) فرخ و محلول پاشی اسید اسکوربیک (A) در سه سطح شامل (A۱) عدم محلول پاشی، (A۲)اسید اسکوربیک PPM۱۵۰ و (A۳) اسید اسکوربیک PPM۳۰۰) در کرت فرعی به صورت فاکتوریل درتابستان سال ۱۳۹۳ زمینی در اراضی جاده مشکین دشت واقع در استان البرز (کرج) با عرض جغرافیای ۳۱,۳۵ تا ۳۲,۳٦ و طول جغرافیای ۱۸,۵۰ تا ۲٦,۵۱ و ارتفاع ۱۲۳٦ متر از سطح دریا اجرا گردید. مشخصات محیطی و برنامه زمانی عملیات درجدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- اطلاعات مربوط منطقه اجرای طرح و ویژگی های خاک

منطقه	اقلیم	رقم	تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	p*H*	EC dS/m۲	OM %	بافت خاک
کرج	معتدل ومرطوب	۱)هیبرید۱۲LG ۲)فرخ	۱۳۹۳/٤/۱۵	۱۳۹۳/۷/۲۳	۷/٦	۱/۱۹	۰/۵۵	لومی

در تابستان پس از انجام عملیات تهیه زمین و بستر بذر، کرت‌های آماد شده کشت گردید. ابعاد هر کرت آزمایش ٦×۳/٦ متر (شامل ٦پشته٦۰سانتی متری) در نظر گرفته شد. تراکم آفتابگردان ۸ بوته در متر مربع، نوع رقم، فرخ و هیبرید LG۱۲، و سایر عملیات کاشت و داشت بر اساس عرف منطقه صورت گرفت و میزان کود مورد نیاز بر اساس آزمایش خاک و توصیه های مؤسسه تحقیقات آب و خاک (۱۲۰ کیلو گرم در هکتار کود اوره ، ۵۰ کیلو گرم در هکتارفسفر، ٤۵ کیلو گرم در هکتار پتاس) صورت پذیرفت. عملیات آبیاری جهت سبز شدن و در طول فصل طبق تیمار های ارائه شده انجام می شود. قابل ذکر است که برای هر بلوک یک زهکش در نظر گرفته خواهد شد تا زه‌آب بلوک بالا وارد بلوک زیردست نشود. اولین محلول پاشی اسید اسکوربیک در ۲۲ مرداد و دومین زمان محلول پاشی ۵ شهریور انجام گرفت. به منظور بررسی روند رشد آفتابگردان هر دو هفته یک بار از سطحی معادل یک متر مربع نمونه برداری به طور تصادفی انجام شد. این نمونه برداری ها با حذف اثرات حاشیه ای انجام و سپس جهت تعیین وزن خشک، نمونه ها به مدت ٤۸ ساعت در آون و در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد قرار گرفته و سپس توزین شدند. با استفاده از وزن خشک محاسبه شده، وزن خشک کل گیاه (TDW)، سرعت رشد محصول (CGR) وسرعت رشد نسبی را(RGR) با استفاده از رابطه تابعی (Ln وزن خشک) محاسبه شدند.

در پایان دوره رشد به منظور بررسی تاثیر تیمارها بر عملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان، از هر کرت آزمایشی با رعایت حاشیه از سطحی معادل یک متر مربع به طور تصادفی انتخاب وپس از برداشت اقدام به ارزیابی صفاتی از قبیل وزن هزاردانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوزیک، شاخص برداشت، و درصد روغن مورد محاسبه قرار گرفت. اطلاعات جمع آوری شده پس از انجام تجزیه آماری مناسب در نرم افزار ۲۲ SPSS Statistics مورد تحلیل قرار گرفته و میانگین ها با آزمون دانکن مقایسه و برای رسم روند آنالیز رشد از نرم افزار ۱۰,۰ SigmaPlot و Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصل از آزمایش، اثر متقابل سه گانه تیمارها برروی صفات مورد بررسی در سطوح مختلف معنی دار گشت، اما این اثرات برروی درصد روغن بدون معنی بود (جدول ۲). با توجه به مقایسه میانگین عملکرد دانه بیشترین عملکرد دانه و همچنین بیشترین میزان درصد روغن مربوط به تیمار اصلی تنش ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A بود و کمترین میزان عملکرد دانه مربوط به تیمار اصلی تنش ۱۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A بود (جدول ۳)، نتایج حاصل از سایر تحقیقات پژوهشگران این امر را تأیید می کند که رشدی و همکاران (۱۳۸۵) بیان کردند بیشترین عملکرد مربوط به آبیاری ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A بوده است، با افزایش شدت تنش عملکرد و اجزای عملکرد به شدت کاهش می یابد (دانشیان و همکاران، ۲۰۰۵).

جدول۲- **تجزیه واریانس ساده (میانگین مربعات) صفات مورد مطالعه گیاه آفتابگردان در تیمارهای مختلف**

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی df	وزن ۱۰۰۰ دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	درصد روغن
بلوک	۲	۸,٤٥۱**	٤۸۱۹٥,۷٥۰**	۲٦٥٦٦۷۹,٤٦۰**	۰,٥٥۷**	۸٦,۲۲٤ ns
تنش	۲	۱٤,۸۰۱*	۳۸۰٦۹۲,۳٥۹**	٤٦٤٤۸۱۷,٤٦۸*	۸,۷۷۸**	٦,۲۳٦**
خطا	٤	۸,٤۸٤	۱۰۱۷۸٥,۱۷۰	٤۲۳۲۰۹۲,۲۹٤	۳۲,٥۸۷	۱۹,۲۹۲
رقم	۱	۱۸,٥٦۲ ns	۳٤۲۸٥۳,۳۷۰*	۹۳٦۲٤۳,٤۸۱**	٤,۳۰۷**	۱۳,۱۱۳**
اسید آسکوربیک	۲	٤,۷۲۹**	۳۰۹۱۸۹,۹٥۱**	۱٤۷۰۱۱٦,۸٤۰*	٤,۸۱۸**	۳,٦٤۳**
تنش × رقم	۲	٤۹,۰٦٤*	۳٤۲۰٦,۹٤٥*	۳۳۹۷٥٥٥,٦۱۱ns	۲٥,٦٦۳**	۲,۲۲۸**
تنش × اسید	٤	٤٦,۳٦۱*	۱۲٤۱٥۳,٦۱٤ns	۳٦٥٤۰۸,۱۰۳**	۳۱,۸۰۹ ns	۲۲,۰۷۰ ns
رقم × اسید	۲	۳,۰۳۹**	۱٤۳۸٥۸,٤۲۱ns	۲۸۳۱۷۰,۸۹۲**	۱,۸۰۲**	۱۸,۹۰۹ ns
تنش × رقم × محلول	٤	٥,۰۹۹**	۱۱۱٤۹۷,۸۷۳*	۳٤٤۸٤۸۱,۷۱۷*	۷,۰۱٥**	۲٥,۷۰٦ *
خطا	۳۰	۱٤,۰٥۹	۱۰۳۹٦۱,۲٤۹	۱۷۱۷٤۳٥,۰٤۰	۲۸,۷۰۱	۱۷,۷۷۱
CV		۸,۳۱	۱۲,۳٤	۲۰,٦۸	۱۳.٦٦	۱۱,۷۳

ns : بدون معنی

*: معنی دار در سطح ٥٪ **: معنی دار در سطح ۱٪

عملکرد بالقوه گیاه بسته به وزن هزار دانه است که این موضوع مستلزم مواد فتوسنتزی در دانه ها می باشد. در این بررسی وزن هزار دانه در سطح آماری یک درصد تحت تاثیر تنش کم آبی قرار گرفت و کمبود آبی باعث کاهش وزن دانه در طبق و در نتیجه کاهش وزن هزار دانه شد. به طوری که وزن هزار دانه در آبیاری بعد از ۱۵۰ میلیمتر تبخیر نسبت به آبیاری نرمال کاهش یافته است. نتایج بیان گر این مطلب بود که با اعمال تنش به آفتابگردان وزن هزار دانه با شدت کاهش می یابد. ولی از طرفی با افزایش شدت تنش در سطح بعدی آن افت وزن هزار دانه با شدت کمتری انجام می شود. به طور کلی وزن دانه تابعی از سرعت و طول دوره پر شدن آن است که از دو منبع فتوسنتز جاری و انتقال مجدد مواد ذخیره ای درگاه تامین می شود کمبود رطوبت خاک در طول دوره رشد گیاه باعث کاهش فتوسنتز جاری، سرعت و طول دوره پر شدن دانه و در نهایت وزن آن می گردد. البته تنش های محیطی مثل تنش خشکی انتقال مجدد مواد ذخیره ای را از منابع ثانویه (ساقه و دمبرگ) به سوی مخازن (دانه ها) افزایش می دهد. (ارایوس و همکاران، ۲۰۰۲) اما نمی تواند کاهش ایجاد شده در فتوسنتز جاری را به سبب کمبود رطوبت خاک جبران نماید. فررز و همکاران (۱۹۸٦) گزارش کردند که وزن هزار دانه صفتی است که اغلب تحت تاثیر قابلیت دسترسی به آب قرار می گیرد. بنابر مشاهدات رفیعی و همکاران (۱۳۸٤) نیز محدودیت آب باعث کاهش وزن هزار دانه گردید و گزارشات مشابه زیادی در این زمینه وجود دارد (چیمنتی و همکاران، ۲۰۰۲ و گوکسوی و همکاران، ۲۰۰٤).

درصد روغن دانه از فاکتورهای موثر در هکتار محسوب می گردد و طبق اظهارات سدراس و ویلا لوبوس (۱۹۹٤) از چهار جزء منشع می گیرد: نسبت پوست به دانه، درصد روغن پوست دانه، نسبت مغز به دانه و درصد روغن مغز دانه، افزایش نسبت مغز به دانه و بالا بودن درصد روغن مغز دانه باعث افزایش چشمگیر درصد روغن دانه خواهد شد. با توجه به مقایسه میانگین مشاهده گردید بیشترین درصد روغن مربوط به تیمار آبیاری نرمال و محلول پاشی PPM۱۵۰ در رقم LG۱۲ به میزان ۳٤,۵ درصد به دست آمد همچنین کمترین درصد روغن به لحاظ عددی مربوط به تیمار تنش mm۱۵۰ تبخیر و محلول پاشی PPM۳۰۰ در رقم فرخ به میزان ۲٦,٤ درصد بود (جدول ۳).

جدول۳- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه آفتابگردان

تیمار	وزن ۱۰۰۰ دانه (g)	عملکرد دانه Kg ha $^{-1}$	عملکرد بیولوژیک Kg ha $^{-1}$	شاخص برداشت (٪)	درصد روغن (٪)
S۱V۱A۱	٤٨,٢٨ ab	٢٩٥٨,١ b	٧٤٢٢,٣ a	٤١,١٠ ab	٣٣,٩٢ ab
S۱V۱A۲	٤٩,٣٣ a	٣٢١٤,٢ a	٧٣٨٣,٧ b	٤٣,٣٩ a	٣٤,٥٥ a
S۱V۱A۳	٤٧,٣٦ ab	٢٨٩٢,٦ bc	٧١٩٦,٠ bc	٤١,٤٩ ab	٣٢,٩١ abc
S۱V۲A۱	٤٦,١٣ ab	٢٥٦٨,٣ gh	٦٤٨٠,٤ f	٤٠,٥٩ ab	٣٢,٣٢ abc
S۱V۲A۲	٤٦,٠٥ ab	٢٥٦٥,٦ gh	٦٢٣٧,١ g	٤٠,٥٢ bcd	٣٢,٢٦ abc
S۱V۲A۳	٤٥,٢٤ ab	٢٥٦٢,١ gh	٦٢٣١,٠ g	٣٩,٨٦ cde	٣٢,٥٠ abc
S۲V۱A۱	٤٥,٠٠ abc	٢٧٧٤,٧ cd	٧١٢٠,٦ c	٣٩,٨٦ cde	٣٣,٥٤ abc
S۲V۱A۲	٤٧,٥٦ ab	٢٧٥٥,٤ cd	٧١٤٦,٧ c	٣٩,٥٨ cde	٣٣,٥١ abc
S۲V۱A۳	٤٧,٣٧ ab	٢٧٠٠,٤ de	٦٧٨٣,١ de	٣٩,٥٨ cde	٣٢,٨٦ abc
S۲V۲A۱	٤٥,٨٦ ab	٢٦٥٢,٥ def	٦٧٩٣,٥ d	٣٩,٥١ cde	٣٣,٦٢ abc
S۲V۲A۲	٤٤,٢٢ bc	٢٦٠٥,١ efg	٦٦٣٤,٢ def	٣٩,١٩ de	٣٢,٢٦ abc
S۲V۲A۳	٤٤,٠٠ bc	٢٥٩٢,٨ fg	٦٥٦٢,٤ ef	٣٨,٩٤ def	٣١,٩٠ abc
S۳V۱A۱	٤٣,٣٠ bc	٢٠٦١,٠ j	٥٣٨٥,٠ j	٣٨,٦٣ def	٢٨,٢٥ cd
S۳V۱A۲	٤٤,٧٢ bc	٢٢٧١,٣ hi	٥٩٧٨,٠ h	٣٨,٣٠ defg	٣٠,١٥ bcd
S۳V۱A۳	٤٤,٦٧ bc	٢٣٣١,٢ i	٥٩٩٧,٣ h	٣٧,٧٨ defg	٢٩,٨٧ bcd
S۳V۲A۱	٤١,٣٣ c	٢٠٣٢,٢ j	٥٤١٩,١ i	٣٦,٣١ fg	٣٠,٤٦ bcd
S۳V۲A۲	٤٣,٤٨ bc	٢١٩٢,٠ hi	٥٨٠٠,١ h	٣٧,٢٤ efg	٣٠,٤٨ abcd
S۳V۲A۳	٤٠,٨٤ c	٢١٠١,٠ j	٥٣٦٤,٠ j	٣٧,٣٨ efg	٢٦,٤٨ cd

میانگین هایی که حداقل دارای یک حروف مشترک هستند فاقد تفاوت معنی دار آماری در سطح ۵٪ می باشند.

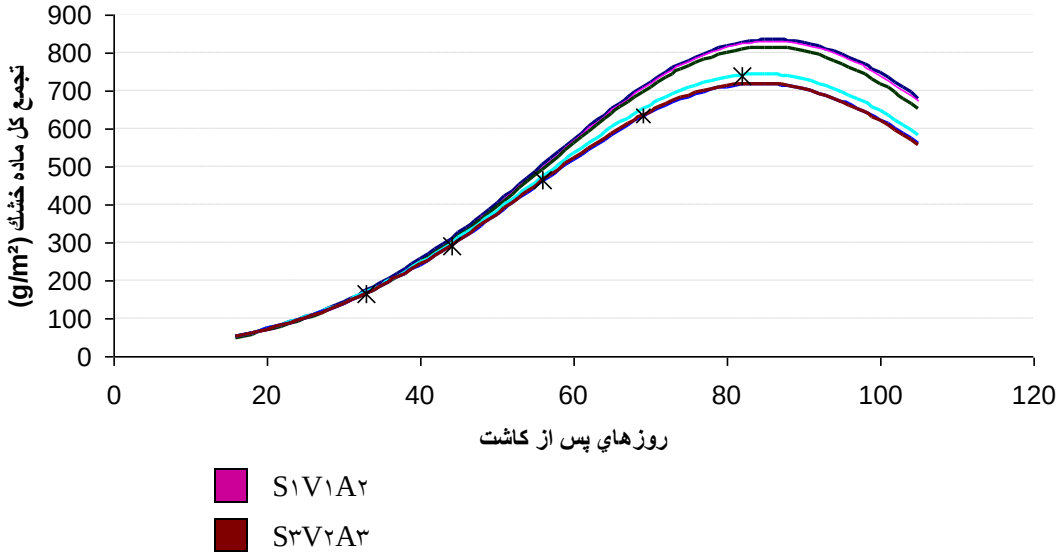
S۱ : ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A، S۲ : ۱۱۰ میلی متر تبخیر و S۳ : ۱۵۰ میلی متر

V۱ : هیبرید LG۱۲ و V۲ : فرخ

A۱ : عدم محلول پاشی، A۲ : اسید اسکوربیک PPM۱۵۰ و A۳ : اسید اسکوربیک PPM۳۰۰

وزن خشک کل گیاه

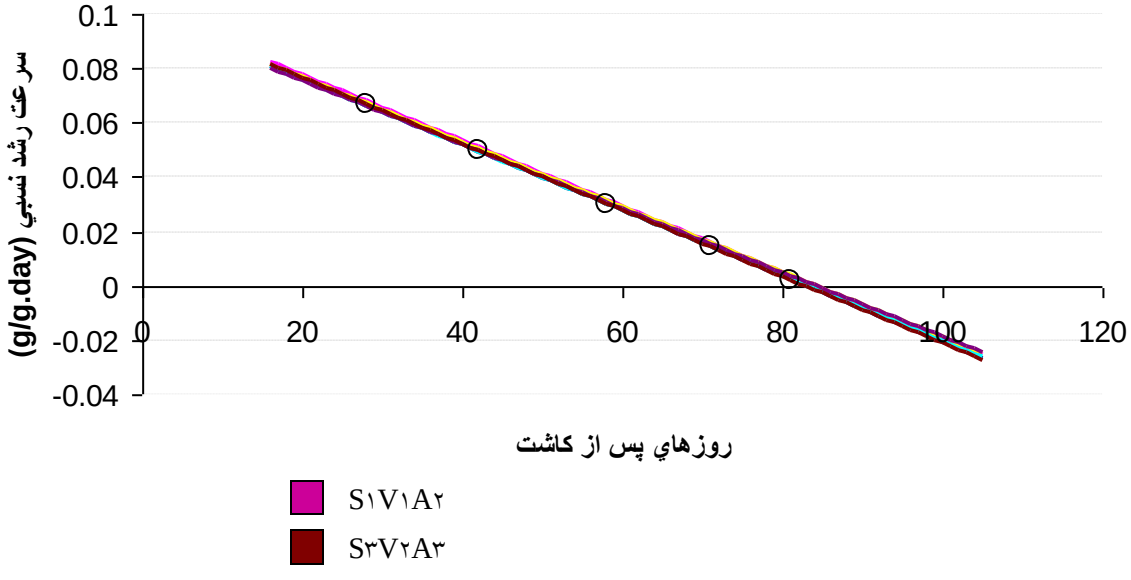
روند تغییرات وزن خشک کل گیاه آفتابگردان در نمودار۱ ارائه شده است. در تمامی تیمارهای آزمایشی سرعت تجمع ماده خشک در اوایل فصل رشد بطور آرام و تدریجی است ولی با گذشت زمان و مصرف کود بر گسترش کانوپی گیاهی، افزایش سطح برگ، میزان فتوسنتز جامعه گیاهی افزایش می یابد و شیب منحنی تجمع ماده خشک شدت بیشتری گرفته و به نقطه اوج می رسد، سپس بدلیل افزایش سن گیاه و پیری برگها مقدار ماده خشک کاهش می یابد و در نهایت متوقف می شود(هلادنی و همکاران، ۲۰۰۸). بررسی تغییر تجمع ماده خشک کل در تنش های مختلف رطوبتی در آفتابگردان نشان می دهد از ۳۵ تا ٤۰ روز پس از کاشت تجمع ماده خشک با سرعت بطئی ادامه یافته و پس از آن تا ۸۰ روز پس از کاشت با سرعت زیادی افزایش می یابد. و بعد ۸۵ روز پس از کاشت تا برداشت نهایی بدلیل ریزش برگهای مسن و حذف ماده خشک پهنک، وزن خشک کل کاهش می یابد(نمودار ۱). روند تغییرات ماده خشک کل در تمامی تیمارها تا ٦۰ روز پس از کاشت تقریباً مشابه بود، ولی از آن به بعد با هم تفاوت نشان داد. بطوریکه بیشترین تجمع ماده خشک مربوط به تنش ۷۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و رقم هیبرید LG۱۲، و کمترین آن مربوط ۱۵۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A و رقم فرخ بوده است (نمودار ۱).



نمودار ۱- تغییرات وزن خشک برخی از تیمارهای مورد استفاده

سرعت رشد نسبی

سرعت رشد نسبی عبارت است از تغییرات وزن خشک کل گیاه نسبت به وزن خشک اولیه در واحد زمان که می توان ارقام مختلف یک گیاه و حتی گیاهان مختلف را با هم مقایسه نمود. نمودار ۲ روند تغییرات سرعت رشد نسبی را بر مبنای روزهای پس از کاشت نشان می دهد. در رقم های مورد بررسی با گذشت زمان RGR کاهش یافته است زیرا در طول زمان، بر میزان بافتهای ساختاری افزوده می شود، بافت هایی که فعال متابولیکی محسوب نشده و سهمی در رشد ندارند. با مقایسه سرعت رشد نسبی متوجه می شویم که سرعت رشد نسبی در رقم هیبرید LG۱۲ در اوایل رشد کندتر است و با گذشت زمان RGR این تیمار افزایش یافته است. به عنوان مثال در اوایل رشد (۳۰ روز پس از کاشت) کمترین مقدار RGR مربوط به رقم هیبرید LG۱۲ با ۰/۰۶۲ و بیشترین مقدار در همین روز پس از کاشت مربط به رقم فرخ با ۰/۰٦٤ گرم بر گرم در۳۰ روز بوده است. با گذشت زمان مقدار RGR رقم هیبرید افزایش یافته و احتمالاً به خاطر محلول پاشی اسید اسکوربیک می باشد.

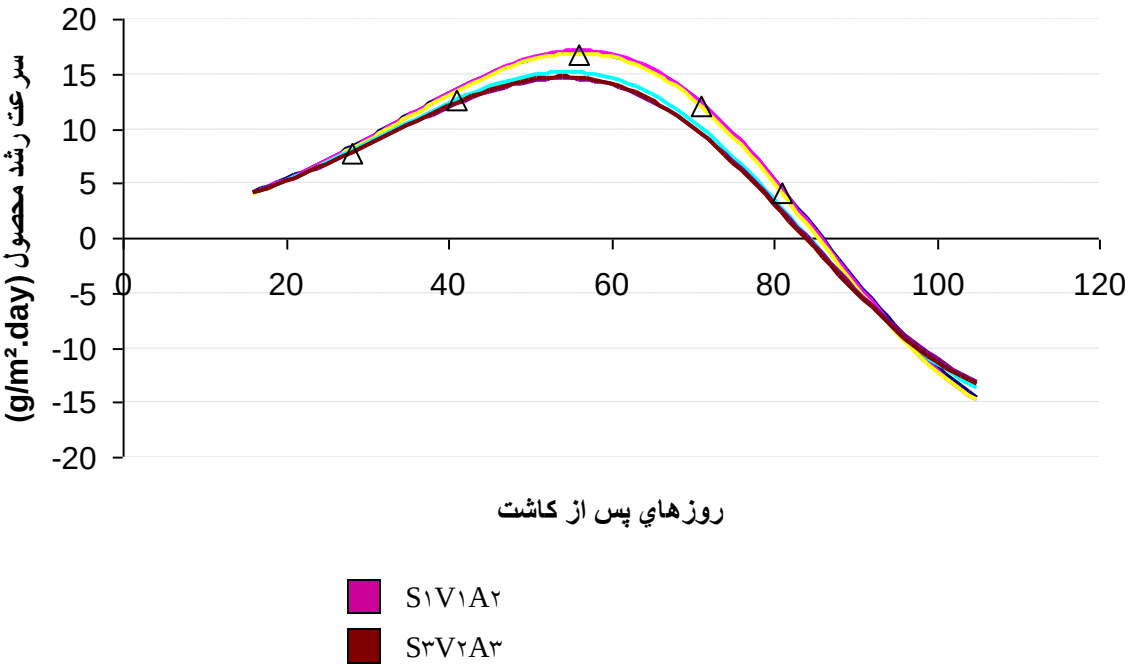


نمودار ۲- تغییرات سرعت رشد نسبی برخی از تیمارهای مورد استفاده

سرعت رشد محصول

سرعت رشد محصول بیان کننده مقدار ماده خشک تولید شده در واحد زمان در واحد سطح زمین است. همانطور که در نمودار ۳ ملاحظه می شود با گذشت زمان و بزرگتر شدن گیاه، سرعت رشد محصول نیز افزایش یافته و به حداکثر خود می رسد و سپس کاهش می یابد و حتی ممکن است در مراحل انتهای رشد، منفی شود. بررسی سرعت رشد محصول نشان می دهد که در مراحل اولیه بدلیل کامل نبودن پوشش گیاهی و پایین تر بودن درصد نور جذبی، کمتر است با نمو گیاهان افزایش سریعی در میزان آن رخ می دهد، زیرا سطح برگ توسعه می یابد و نور کمتری از لابه لای پوشش گیاهی به سطح خاک نفوذ می کند. پارامتر سرعت رشد محصول یکی از شاخص هایی است که با عملکرد گیاه زراعی همبستگی بالایی نشان می دهد (نل و همکاران، ۲۰۰۱). همانطور که ملاحظه می شود رقم هیبرید دارای CGR بیشتری در مقایسه با رقم فرخ بود. به همین دلیل حداکثر عملکرد دانه مربوط به رقم هیبرید و حداقل عملکرد دانه مربوط رقم فرخ بود (جدول۳).

از مجموع نتایج آزمایش چنین استنباط می شود که با افزایش شدت تنش عملکرددانه به شدت کاهش می یابد، همچنین استفاده از رقم برتر به لحاظ توان رقابتی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.



نمودار ۳- تغییرات سرعت رشد محصول برخی از تیمارهای مورد استفاده

منابع مورد استفاده:

۱- **خواجه پور، م.ر .و ف، سیدی .۱۳۷۹ . بررسی اثر تاریخ کاشت برعملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان .مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی .شماره ۲ .جلد ۴ صفحات ۱۱۴- ۱۲۸**

۲- **رفیعی،ف. یارنیا، ع.، کاشانی، .ر.، مامقانی وا. ولی زاده ، م . ۱۳۸۴ . تاثیر مراحل آبیاری و کاربرد نیتروژن بر عملکرد و برخی خصوصیات مرفولوژیکی آفتابگردان. مجله علوم زراعی ایران۷ (۱): ۴۴-۵۳**

۳- **ناصری، ف .۱۳۷۵ . دانه های روغنی(ترجمه .)معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی.**

٤- Anonymous. ۱۹۹۹.TITUS®,application for registration Iran..Du Pont De Nemours ,Agrochimie, France.

٥- Angadi, S.V., and Entz, M.H. ۲۰۰۲. Water relation of standard height and dwarf sunflower cultivars. Crop Sci. ٤۲:۱۲٥-۱٥۹.

٦- Daneshian, J., E. Majidi, and P. Jonoubi. ۲۰۰٥. Evaluation of drought stress and potassium application on quantitative and qualitative soybean characteristic. J. Agric. Sci. ۸ (۱): ۹٥-۱۰۸.

۷- Dela Vega, A.J., S.C. Chapman, and A.J. Hall. ۲۰۰۱. Genotype by environment interaction and indirect selection for yield in sunflower I. Two- mode pattern analysis of oil and biomass yield across environments in Argentina. Field Crops Res. ۷۲: ۱۷-۳۸.

۸- Earauose, E. B., Miller, R. J., Reichert, G. L., Hageman, R. H., and Seif, R. D. ۲۰۰۲. Effect of shade on maize production under field conditions. Crop Science ٦: ۱-٦.

۹- Erdem, T., Erdem, Y., Orta, A.H., and Okursoy, H. ۲۰۰٦. Use of a crop water stress index for scheduling the irrigation of sunflower (Helianthus annuus L.). Turk. J. Agric. For. ۳۰: ۱۱-۲۰.

۱۰- Chementi, S. D., Berti, W. R. and Huang, J.W. (۲۰۰۲) Phytoremediation ofcontaminated soils. Trends Biotechnology۱۳: ۳۹۳-۳۹۷.

۱۱- Freres, E. C. Gimenz Fernandez. ۱۹۸٦. Genetic variability in sunflower cultivars under drought I.Yield relationships. Aust. J. Agric. Res. ۳۷: ٥۷۳-٥۸۲

۱۲- FAO. ۲۰۱۰. Oilseeds: world market and trades. Current World Production, Market and trade reports. http://www.fas.usda.gov.

۱۳- Geso, A.K. A.Digun, J.Adejinwo, & K.O, Ndahi. ۲۰۰۲. Effect of chemical weed control and intra – row spacing on the growth and yield of popcorn in the northern Guinea savanna of Nigeria. Agriculturatropica- et- subtropica. ۳۱:۸۹-۱۰۲.

۱٤- Goksoy, C. F., Camper, H. M , & N.E, Nati. ۲۰۰٤. Component plant part development in maize as affected by hybrids and population density. Agronomy Journal ٦٥: ٦٦۹-٦۷۱.

۱٥- Karam, F., Masaad, R., Sfeir, T., Mounzer, O., and Rouphael, Y. ۲۰۰۷. Evapotranspiration and seed yield of field grown soybean under deficit irrigation conditions. Agr. Water Manag. ۷٥: ۲۲٦-۲٤٤.

۱۶- Katyoni, S.D., Yazdansepas, A., and Nikkhah, H.R. ۲۰۰۸. Efeect of terminal drought on grain yield and some morphological traits in wheat (Triticum aestivum L.) genotypes. Iran. J. Crop. Sci. ۸: ۱٤-۲۹.

۱۷- Hladni, N., V. Miklic, S. Jocic, and M. Kraljevic- Balalic. ۲۰۰۸. Influence of morphophysiological traits an sunflower oil yield, ٤۳rd Croation and ۳rd International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, PP: ۳٦۲-۳٦٦.

۱۸- Nel, A.A., H.L. Loubser, and P.S. Hammes. ۲۰۰۱. The effect of water stress during grainfilling on the yield processing quality of sunflower seed. South African. J. plant and soil. ۳: ۱۱٤-۱۱۷.

۱۹- Rodi ,R.G , .J.H .Ford ,.W.N .Lueschen, . D.L .Rabas , .L.I .Smith , .D.D .Wames ,.and J.V. Wiersma" ۲۰۰٤ .Respnose of sunflower to plant population "Agron .J .Vol ,۷۲ .pp.۸٦۹-۸۷۱ .

۲۰- Sadras, V.O., D.J. Connor. and D.M. Whitfield. ۱۹۹٤. Yield, yield component and source sink relationships in water stressed sunflower. Field Crop Research. ۳۱: ۲۷- ۳۹.

۲۱- Vannozi, G.P., M. Baldini. and D. Gomez-Sanchez. ۱۹۹۹. Agronomic traits useful in sunflower breeding for drought resistance. Helia. ۲۲ (۳۰): ۹۷- ۱۲٤.

Effect of drought stress and foliar application of ascorbic acid on the growth and yield of the parameters of sunflower oil

E. Jalili * , F. Ganjabad

* Corresponding author E. Jalili , Agriculture PhD student University of Jerusalem
F. Ganjabad , Agriculture PhD student University of Jerusalem
Azad University of Eslamic , Jaliliehsan59@yahoo.com

Summary

To evaluate the effect of drought stress and foliar application of ascorbic acid on the growth and yield parameters of two varieties of sunflower pilot plant in the province of Alborz as a split factorial in a randomized complete block design with four replications and treatments include: Water stress (S) in three levels (S1) 70 mm evaporation from pan class A, (S2) 110 mm evaporation from pan class A and (S3) 150 mm evaporation from pan class A in the main plot, and the (V) on two levels (V1) hybrid LG12 and (V2) F. and sprayed ascorbic acid (a) in three levels (A1) of spraying, (A2) 150PPM ascorbic acid and (A3) ascorbic acid 300ppm in sub Are. Based on the results, applied in between treatments, the highest grain yield in drought stress A 70 mm evaporation from pan sprayed with ascorbic acid 150PPM, hybrids LG12 with 3214 kg per hectare and the lowest yield in drought stress a 150 mm evaporation from pan sprayed with non-ascorbic acid, graceful figure of 2032 kg per hectare had the highest percentage of oil is worth noting also related to drought stress a 70 mm evaporation from pan sprayed with ascorbic acid 150PPM, hybrids LG12 by 55/40%, respectively.

Keywords: stress, figure, ascorbic acid, yield, growth parameters