بررسی صفات رشدی سیب گلاب تحت تاثیر تنش کم آبی

فاطمه بدیعی[1*] یحیی سلاح ورزی[2] بهرام عابدی[2]

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی ومهندسی فضای سبز دانشگاه فردوسی مشهد

۲ استاد یار گروه علوم باغبانی و مهندسی فضای سبز دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

پژوهش حاضر به منظور بررسی تاثیر کم آبیاری بر خصوصیات رشدی سیب بهاره رقم گلاب، در باغی تجاری در شهرستان مشهد انجام شد. تیمار ها شامل چهار سطح آبیاری ۱- شاهد (۱۰۰درصد نیاز آبی در تمام طول فصل)، ۲- کم آبیاری تنظیم شونده یا RDI (۵۰ درصد نیاز آبیاری در مراحل رشد میوه و ۱۰۰درصد نیاز آبی در ادامه فصل رشد) ۳- کم آبیاری مداوم یا SDI (۵۰ درصد نیاز آبیاری تمام طول فصل) ۴- کم آبیاری تنظیم شونده یا RDI (آبیاری کامل تا زمان برداشت میوه و کاهش آن تا پایان فصل رشد) و تیمار تنک دستی با دو سطح تنک کردن و عدم تنک میوه به صورت آزمایش اسپلیت پلات بر پایه طرح کاملاً تصادفی انجام شد. میزان رشد طولی شاخه ها در تیمار شاهد بیشتر از سایر تیمار ها بود. همچنین نتایج بیانگر این بود که رشد میوه ها بر اثر تنک دستی افزایش پیدا کرد و تیمار شاهد که تنک دستی صورت گرفته بود بیشترین میزان رشد قطری را داشتند. در زمان اعمال تنش محتوای نسبی آب برگ درخت های سیب کاهش یافت ولی میزان نشت الکترولیتهای برگ افزایش پیدا کرد.

کلمات کلیدی : تنش خشکی، رشد شاخه ، محتوای نسبی آب برگ، نیاز آبی

مقدمه

مجموعه های از سیب های معطر تابستانه در کشور وجود دارند که به علت داشتن عطر خاص به سیب گلاب معروف شده اند. این دسته سیب ها از اواخر خرداد تا اواخر تابستان می رسند. این ارقام به صورت پراکنده در اغلب نقاط کشور یافت می شوند و مصرف محلی دارند . با اینکه ارقام زودرس سیب اهمیت زیاد ی را در تأمین میوه کشور بر عهده دارند(مستوفی و همکاران، ۲۰۰۷).یکی از راهکارهایی که طی سه دهه اخیر در راستای کشاورزی پایدار بسیار مورد توجه بوده است، استفاده از روش

های کم آبیاری تنظیم شونده (RDI) و یا پایدار (SDI) می باشد. در واقع کم آبیاری تنظیم شونده در درختان میوه بر پایه کاهش آبیاری در دوره های مشخصی از مراحل نمو میوه که حساست کمتری نسبت به تنش خشکی دارند استوار است که به دنبال آن کاهش مصرف آب را در پی دارد (ابل و همکاران ،۱۹۹۵). زمان اعمال تنش کم آبیاری و میزان آن از اهمیت ویژه ای برخوردار است و اثرات مختلفی بر درختان میوه دارد، به طوری که اعمال تنش آب در فاز اول رشد میوه با شدت زیاد منجر به کاهش معنی دار می گردد، درحالیکه تنش ملایم تر در فاز اول رشد میوه منجر به تفاوت معنی دار نسبت به شاهد نمی شود. چنین پدیدهای با شدت کمتری با اعمال کم آبیاری در طول فاز دوم رشد میوه یعنی بزرگ شدن سلول های میوه وجود دارد، به طوری که تنش شدید باعث کاهش معنی دار و تنش ملایم تر بی معنی بود (ارجی وهمکاران، ۱۳۹۴). کم آبیاری در ابتدا به عنوان روشی برای کنترل رشد رویشی درختان میوه توسعه پیدا نمود که می تواند تحت شرایط محیطی مناسب مفید واقع گردد .زمان و طول دوره کم آبیاری خیلی اهمیت دارد یعنی شرایط باید به نحوی باشد که درآمد اقتصادی بیش تری به ازای واحد آب مصرفی در زمان اعمال تنش آب حاصل گردد. کم آبیاری میتواند اثرات سودمند دیگری مانند جلوگیری از شستشوی مواد غذایی خاک و همچنین جلوگیری از انتقال این مواد و حشره کشها به آبهای زیرزمینی داشته باشد. معمولاً زمان اعمال کم آبیاری تنظیم شده بایستی قبل از شروع رشد سریع میوه باشد تا تنها رشد شاخه ها و ساختارهای رویشی درخت را کاهش دهد (بهبودیان و میلز۱۹۹۷). اگرچه کاهش آبیاری منجر به کاهش رشد و عملکرد کل گیاه می شود اما در مناطقی با محدودیت منابع آبی کاهش آب مصرفی، کاهش رشد رویشی و کاهش رشد زایشی، ایجاد تاج مناسب و کاهش هزینه های مربوط به نگهداری باغ از برتری وسودمندی های کم آبیاری تنظیم شده است (موریانا و همکاران ،۲۰۱۲).

مهمترین تأثیر میزان آب بر اندازه میوه می باشد و عموما میوه درختان آبیاری شده، بزرگتر هستند .در آزمایشهایی مشخص شد که اندازه میوه در ابتدای اعمال کم آبیاری در درختان هلو و گلابی کاهش یافت ولی با شروع آبیاری کامل رشد میوه تحریک شد ه و عملکرد نهائی با تیمارهای آبیاری کامل برابر گردید و در بعضی مواردعملکرد نهائی عملاً افزایش یافت (چالمرز، ۱۹۸۹). جرمانا در آزمایشی را برروی عکس العمل تعدادی ارقام و ژنوتیپ های بادام به تنش کم آبی انجام داد و گزارش کرد در اثر تنش کم آبی پارامترهایی از جمله پتانسیل آب برگ، سرعت تبخیر و تعرق،ضریب هدایت روزنه ای، سطح برگ، وزن برگ، وزن مخصوص برگ، طول شاخه، تعداد و تراکم برگ کاهش می یابد ولی عکس العمل ارقام متفاوت است و بعضی از ارقام مقاومت بیشتری را به تنش کم آبی نشان می دهند (جرمانا، ۱۹۹۷).

تنک کردن در بسیاری از درختان میوه منـاطق معتدلـه به عنوان یکی از روش های رایج در افـزایش کمـی و کیفـی محصول به شمار می آید و می تواند سـبب تنظـیم باردهی درخت و توزیع مناسب میوه داخل تاج شود (وبستر و هلند، ۱۹۹۳). در صورت تولید محصول زیاد، مقدار مواد غذایی جذب شده توسط ریشه ها و مواد فتوسنتزی تولید شده در برگ برای تبدیل تعداد زیاد گل به میوه های مطلوب و بازارپسند، کافی نیست و به این ترتیب میوه های تولید شده بسیار ریز و نامرغوب خواهند شد و از

سوی دیگر تشکیل زیاد میوه در درختان میوه سبب کیفیت پایین، شکستگی شاخه، کاهش ذخیرهٔ درخت و کاهش مقاومت به سرما می شود(میلاسوکا و بهبودیان ،۲۰۰۱). در سیب های رقم گالا به دلیل تولید زیاد گل و میوه های کوچک در ابتدای فصل، کیفیت میوه های حاصل کاهش پیدا کرد که البته تنک کردن میوه باعث بهبود کیفیت و اندازه میوه شد (آنتاید و بالانک ،۲۰۰۱). نتایج حاصل از تنک دستی درختان زردآلو رقم گردی نشان داد که تنک دستی سبب افزایش وزن، حجم و کیفیت میوه شده و همچنین مواد جامد محلول و سایر صفات کیفی میوه با تنک دستی افزایش یافت(تقی پور و راحمی ،۲۰۱۱).

مواد و روش ها

مکان آزمایش

خاک باغ دارای بافت لومی با حداقل عمق۱,۲ که میانگین هدایت الکتریکی Ec وpH خاک به ترتیب $۲,۷۳\ dS\ m^{-1}$ و ۷,۹ بود. سیستم آبیاری باغ به صورت تحت فشار(قطره ای) بود که هر ۴ روز یکبار آبیاری انجام می شد.

تیمار های آبیاری

محاسبه حجم آبیاری در این آزمایش با استفاده از رابطه پنمن- مونتیث[1] انجام پذیرفت (آلن و همکاران،۱۹۹۸). بر این اساس نیاز آبی سیب یا تبخیر و تعرق محصول(ETc) به وسیله رابطه زیر محاسبه گردید :

$$ET_c = K_c \times ET_0$$

K_c و ET_0 در این رابطه به ترتیب بیانگر ضریب گیاهی و تبخیر و تعرق گیاه مرجع می باشند. محاسبه تبخیر و تعرق گیاه مرجع نیز درمقیاس زمانی روزانه و بر اساس داده های بلند مدت آب وهوایی انجام پذیرفت. بنابراین حجم آبیاری خالص در هر دور آبیاری (۴روز)، با محاسبه مقادیر روزانه ET_c صورت گرفت.

تیمار های آبیاری در این آزمایش شامل :

۱-شاهد (۱۰۰درصد نیاز آبی در تمام طول فصل).

۲- کم آبیاری تنظیم شونده یا RDI_1 (۵۰درصد نیاز آبیاری در مراحل رشد میوه و ۱۰۰درصد نیاز آبیاری در ادامه فصل رشد).

۳- کم آبیاری مداوم یا SDI (۵۰درصد نیاز آبیاری تمام طول فصل).

۴-کم آبیاری تنظیم شونده یا RDI_2 (آبیاری کامل تا برداشت میوه و سپس کاهش ۵۰٪ آبیاری) انجام شد و تا مهر ماه در هر دو سال ادامه یافت. بر این اساس آبیاری درختان سیب طی فصل رشد با استفاده از ۲ قطره چکان ($۴lit/h^{-1}$) به ازای هر درخت

که روی دو ردیف موازی لوله انتقال آب تعبیه شده بودند انجام گرفت. تیمار تنک دستی نیز زمانی که اندازه میوه ها ۹ تا ۱۴میلیمتر بود با توجه به سطح مقطع تنه درختان و تعداد برگ در درختان مورد نظر انجام شد. همچنین سایر عملیات مدیریتی از جمله هرس ، کوددهی و... به صورت کاملا یکنواخت صورت گرفت.

جدول ۱- اجزای بیلان آبی ماهانه

ماه	آبیاری شاهد	T_1	کم آبیاری SDI	T_2
اردیبهشت	۱۶۷	۸۳,۵	۸۳,۵	۱۶۷
خرداد	۲۱۳	۱۰۶,۵	۱۰۶,۵	۲۱۳
تیر	۱۸۹	۹۴,۵	۹۴,۵	۱۸۹
مرداد	۱۴۲	۱۴۲	۷۱	۷۱
شهریور	۴۷	۴۷	۲۳,۵	۲۳,۵

اندازه گیری رشد رویشی شاخه های سال جاری

رشد رویشی شاخه سال جاری واقع در یک سوم انتهایی شاخه سال قبل بر روی چهار تنه از درختان مرکزی برای هر تکرار به صورت هر۱۰ روز مورد مطالعه قرار گرفت

بررسی روند رشد میوه

رشد قطری چهار میوه از هریک از چهار درخت مرکزی تا زمان برداشت میوه ها ثبت گردید. اندازه گیری در فواصل زمانی هر ۱۰روز یک بار با استفاده از کولیس دیجیتال انجام شد . همچنین سرعت نسبی رشد میوه ها در تیمار های مورد مطالعه برای هر یک از مراحل اصلی رشد میوه براساس میلی متر بر روز مورد محاسبه قرار گرفت.

تعیین محتوای نسبی آب برگ

برای بررسی وضعیت آب گیاه از اندازه گیری محتوای نسبی آب برگ که با استفاده از رابطه زیر محاسبه می گردد استفاده شد (بارس و ویترلی،۱۹۶۲).

RWC=(Fw-Dw)/(Tw-Dw) *100

ابتدا نمونه های برگی جمع آوری شده را به قطعات برگی ۴*۴ سانتی متر، جدا نموده و سپس وزن تر(Fw) آنها به کمک ترازوی دیجیتالی دقیق با دقت (۰,۰۰۰۱ گرم) اندازه گیری، وزن آماس(Tw) نمونه ها با خیساندن آنها درآب مقطر به مدت ۲۴ساعت

در دمای اتاق، و در نهایت برای تعیین وزن خشک(Dw(، نمونه های برگی به مدت ۴۸ ساعت و دمای۴۸ درجه سانتی گراد در داخل آون حرارت دادیم تا خشک شد.

تعیین نشت یونی

اندازهگیری نشت یونی بر اساس روش مارکوم صورت گرفت. در این روش ابتدا قطعات برگی با اندازه دو سانتی متر مربع تهیه شد. این قطعات پس از شست و شو همراه با ۱۰ میلی لیترآب مقطر در لوله های آزمایش قرار گرفتند. سپس لوله های آزمایش به مدت ۱۷تا ۱۸ ساعت به وسیله شیکر تکان داده شدند در این مرحله مقدار هدایت الکتریکی محلول حاوی نمونه های آزمایشی (EC_1) به وسیله دستگاه هدایت سنج اندازه گیری شد. سپس لوله های آزمایش جهت کشته شدن سلول های برگی به اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه سانتی گراد و به مدت ۱۵ دقیقه انتقال داده شدند. به این صورت اندازه گیری هدایت الکتریکی در این مرحله (EC_2) پس از سرد شدن محتویات داخل لوله های آزمایش انجام گرفت. درنهایت مقادیر نشت یونی از طریق رابطه زیر محاسبه شد(مارکوم،۱۹۹۸).

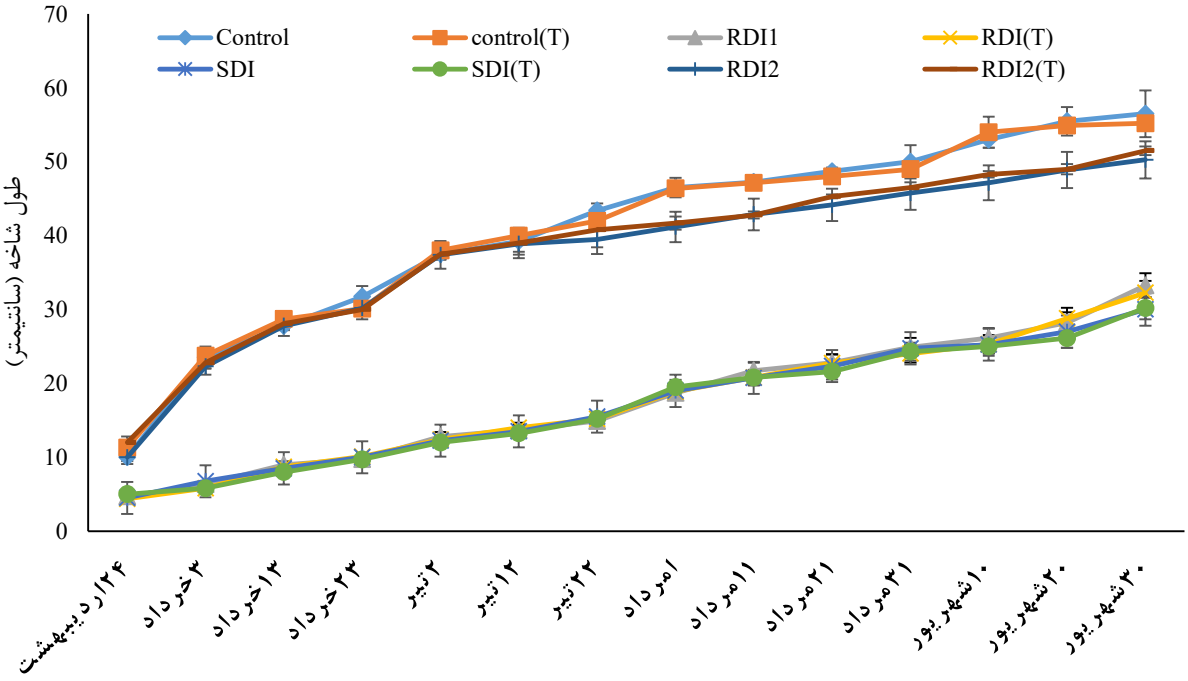
$EL= (EC1/EC2) \times 100$

نتایج و بحث

اثر تیمار آبیاری بر رشد شاخه های سال جاری

میزان رشد طولی شاخه های سال جاری در درختان سیب رقم گلاب تحت شرایط مختلف آبیاری در شکل (۱) نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس داده ها جدول (۲) نشان داد که اثر اصلی تیمار آبیاری در سطح پنج درصد معنی دار شد. تفاوت معنی داری در بین تیمارهای های آبیاری وجود دارد. به دلیل اینکه رشد شاخه ها بیشتر در بهار و اول فصل رشد صورت می گیرد میزان رشد شاخه ها در تیمار کم آبیاری تنظیم شونده ۵۰ درصد نیاز آبی و کم آبیاری مداوم کاهش یافت. بیشترین و کمترین میزان رشد شاخه به ترتیب در درختان شاهد با میانگین ۵۷/۶۲ سانتی متر و کم آبیاری مداوم ۳۰سانتی متر مشاهده شد. با شروع فصل رشد در هلو ،گلابی سیب دیررس، رشد میوه ها به دنبال رشد شاخه ها انجام می شود .کاهش رشد رویشی در تیمار کم آبیاری به دلیل حساسیت بیشتر فرایند رشد شاخه است .کنترل رشد رویشی در شرایط کم آبیاری عمدتا مقدار هرس زمستانه را در هلو، گلابی و سیب دیررس کاهش می دهد .صرف نظر از ارزش اقتصادی کاهش هزینه های هرس، کاهش رشد رویشی می تواند رقابت برای مواد فتوسنتزی را بین میوه ها و اندام های رویشی کاهش داده و بنابراین اندازه میوه ها را نیز بزرگتر می کند .رشد رویشی کمتر نفوذ بهتر نور به تاج درخت را نیز امکانپذیر می سازد .این امر موجب رنگ گیری بهتر میوه ها شد(بهبودیان و میلز ،۱۹۹۷). کم آبیاری تنظیم شده ۱۵درصد نسبت به شاهد بروی درختان گلابی کشت شده در گلدان، منجر به کاهش اندازه میوه در مقایسه با شرایط آبیاری کامل گردید .رشد میوه در درختان تحت تاثیر کم

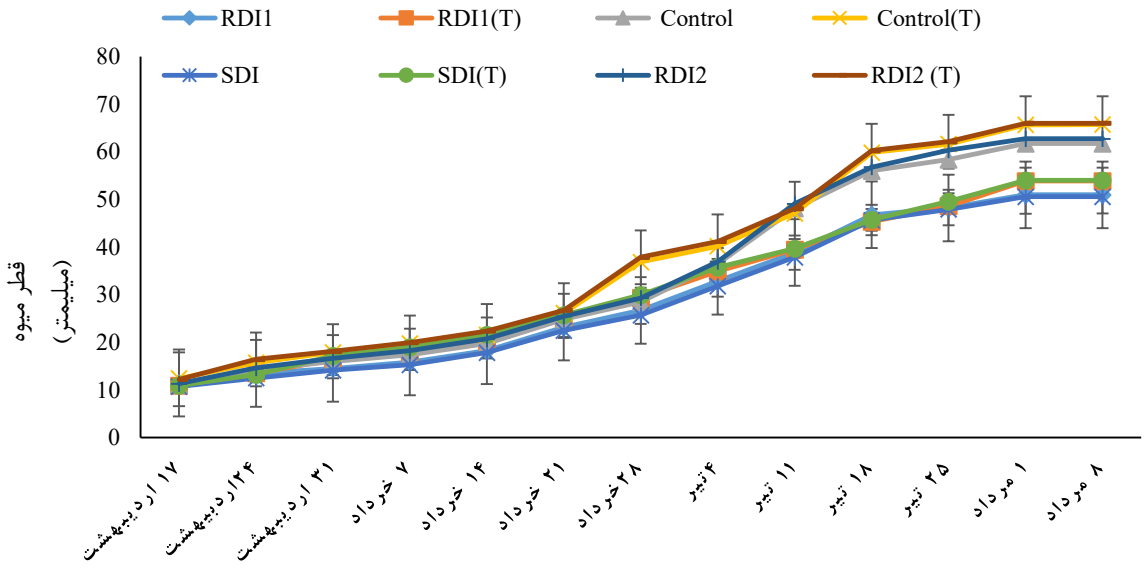
آبیاری تنظیم شده در مرحله اول رشد در شرایط گلدان و آبیاری مجدد در مرحله دوم رشد، علیرغم تنظیم اسمزی میوه و وضعیت بهتر آب در حالت کم آبیاری تنظیم شده در مقایسه با درختان شاهد با آبیاری پایین بود (مارسال و همکاران، ۲۰۰).



شکل۱- منحنی رشد میوه سیب رقم گلاب تحت شرایط تیمار های آبیاری مختلف

اثر تیمار های آبیاری بر رشد میوه

بر اساس جدول (۲) مشخص شده اثر اصلی تیمار های آبیاری و تنک کردن در سطح خطای یک درصد معنی دار شد. میوه های حاصل از تیمار شاهد و کم آبیاری مداوم به ترتیب با میانگین ۶۴/۳۷ و ۵۲/۳۰ میلیمتر دارای بیشترین و کمترین میزان رشد قطری بودند. همچنین تنک میوه باعث افزایش معنی دار میزان رشد قطری میوه ها شد. در پژوهشی اثر کم آبیاری تنظیم شده در مراحل آخر رشد میوه سیب به میزان ۵۰ درصد گیاهان شاهد و آبیاری کامل در سایر زمان ها در بقیه فصل رشد در یک دوره سه ساله بررسی شد (گیرونا و همکاران، ۲۰۰۹). دوره سه ساله کم آبدهی با اعمال کم آبیاری تنظیم شده در دوره های غیر حساس تاثیری در کاهش اندازه میوه و عملکرد نداشت، در حالی که کم آبیاری ثابت در تمام طول فصل به طور شدیدی اندازه میوه را کاهش داد. با این حال، در شرایط کم آبی، استفاده ازکم آبیاری تنظیم شده بدون کاهش درعملکرد میوه قابل قبول به نظر میرسد. به طور کلی درختان سیب را کمتر در معرض کم آبیاری قرار می دهند، زیرا در هیچ یک از مراحل رشد، قدرت رشد شاخساره (رشد رویشی) به طور واضح با کاهش رشد میوه همراه نیست و رشد رویشی و رشد میوه همپوشانی دارد (گودوین و بولاند، ۲۰۰۲).



شکل۲- منحنی رشد میوه سیب رقم گلاب تحت شرایط تیمار های آبیاری مختلف.

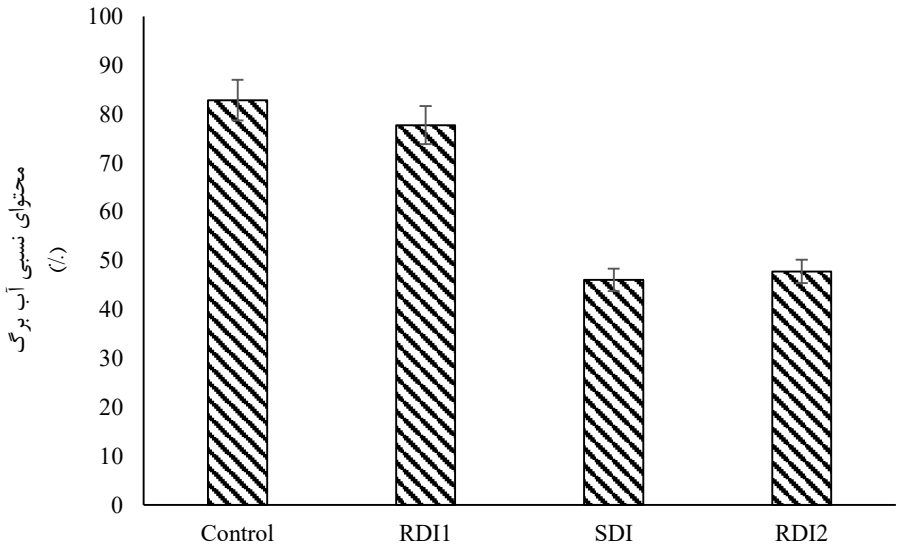
جدول ۲- تجزیه واریانس اثر آبیاری و تنک دستی بر رشد شاخه، رشد میوه ، محتوای نسبی آب برگ و نشت یونی سیب رقم گلاب

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		رشد شاخه (cm)	رشد میوه (mm)	محتوای نسبی آب برگ (%)	نشت یونی (%)
آبیاری	۳	۱۴۶۵/۴۰*	۳۶۹/۸۹ **	۳۰۰۵/۵۶ **	۲۹۹۲/۷۳ **
خطا اصلی	۱۲	۱۱/۲۳	۰/۸۷	۶/۹۸	۲/۳۱
تنک کردن	۱	۳/۰۶ ns	۸۲/۶۹ **	۷/۰۱ ns	۱۱/۵۵*
آبیاری × تنک کردن	۳	۴/۰۲ ns	۰/ ۲۷ ns	۲۵/۹۲ ns	۱۴/۴۶ **

* و ** به ترتیب نشانگر معنی داری در سطح احتمال خطای یک و پنج درصد و ns بیانگر عدم معنی داری است.

محتوای نسبی آب برگ

بر اساس تجزیه واریانس داده مشخص شده است که اثر اصلی تیمار های آبیاری در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول۲). محتوای نسبی آب برگ درخت های سیب مورد مطالعه تنها در زمان اعمال تنش در مقایسه با شاهد به صورت معنی داری کاهش یافته است. همچنین برداشته شدن تنش و انجام آبیاری مجدد، سبب بازیابی کامل محتوای آب برگ گیاهان مورد مطالعه تا پایان آزمایش گردید(شکل۳). محتوای نسبی آب برگ شاخصی است که نشان دهنده میزان آب موجود در اندام های گیاه یا شادابی آن بوده و در نتیجه توانایی یگ گیاه در حفظ آب تحت شرایط تنش را مشخص می نماید. بنابراین در شرایط کنترل شده و یکسان در یک آزمایش ، هر آنچه مقادیر این صفت بالاتر باشد، توانایی نگهداری آب نیز بالاتر خواهد بود (عباس زاده و همکاران ،۲۰۰۸). مشابه با نتایج این آزمایش و برای چهار رقم انجیر که تحت شرایط کنترل شده کشت شده بودند ، گزارش کردند توقف آبیاری به مدت ۱۴ روز سبب کاهش معنی دار محتوای نسبی آب برگ ها گردید ، هرچند که آبیاری مجدد به مدت یک هفته ، مقادیر این صفت را تا سطح گیاهان شاهد بازیابی و جبران نمود(غلامی وهمکاران، ۲۰۱۲).

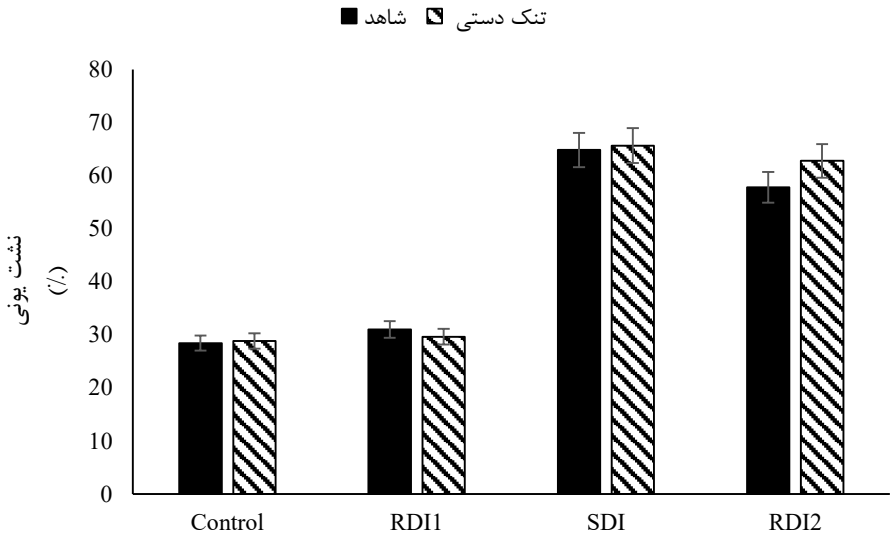


شکل۳- اثر تیمار های مختلف بر درصد محتوای نسبی آب برگ درختان سیب رقم گلاب

نشت یونی

بررسی نشت یونی سلول های برگی در نهال های سیب رقم گلاب در شهریور ماه بر اساس نتایج (جدول۲)شخص می کند که اثر اصلی تیمار آبیاری ، تنک دستی و همچنین برهمکنش آبیاری و تنک دستی معنی دار بود. از آنجا که تنش خشکی به عنوان یک تنش اکسیداتیو مطرح می باشد، بنابراین در زمان اعمال آن تولید و فعالیت گروه های سمی و مخرب اکسیژن افزایش می یابد (فو و هوآنگ،۲۰۰۱). از سوی دیگر طی همین مدت فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانی مانند کاتالاز و سوپر اکسید دیسموتازجهت مهار این گروه از رادیکال ها بسیار کاهش پیدا می کند. بنابراین اثر تخریبی مذکور به همراه فعالیت آنزیم مالون

آلدهید تحت شرایط خشکی، به سرعت چربی های غشاء را پراکسیده کرده و در نتیجه پایداری غشای سلول های از بین رفته و نشت یونی آنها به حداکثر مقدار خود می رسد (وانگ و هوآنگ ،۲۰۰۴). مشابه با نتایج آزمایش گزارش شد که در گساهان دو ساله کیوی (Actinidia delicios) بعد از گذشت ۶ روز از تنش خشکی نسبت به روز اول میزان نشت یونی افزایش و با آبیاری مجدد این پارامتر کاهش یافت (وانگ ،۲۰۱۱).



شکل۴- اثر تیمار های آبیاری و تنک دستی بر درصد نشت یونی سلول های برگی درختان سیب رقم گلاب

منابع

ارجی .ع ، حسینی .ب ، قمرنیا. ه ، اثر تیمارهای کم آبیاری بر خصوصیات رویشی وکمیت و کیفیت سیب رقم گلدن دلیشز. نشریه علوم باغبانی(علوم و صنایع کشاورزی) -جلد ۲۹ ، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۴ ، ص ۶۱۰-۶۲۰ .

Abbaszadeh, B., Sharifi, E., Lebaschi, M.H., Hajibagher, Kandy, M.N. & Moghadami, F. (2008). The effect of drought stress on proline contents, soluble sugars, chlorophyll and relative water contents of balm (Melissa officinalis L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23, 504-513.

Allen, R.G., Pereira, R.S., Raes, D. & Smith, M. (1998). Crop Evapotranspiration Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO 56, Irrigation and Drainage, Rome. 300 pp.

Barrs, H.D. & Weaterley, P.E. (1962). A re-examination of the relative turgidity techniques for the estimating water deficit in leaves. Australian Journal of Biological Sciences, 15, 413-428.

Behboudian M.H. and Mills T.M. 1997. Deficit irrigation in deciduous orchard. P. 105-131. In J. Janik (ed.) Horticultural Review, Vol. 21, John Wiley & Sons, Inc. New York.

Chalmers D.J. 1989. A physiological examination of regulated deficit irrigation. New Zealand Journal of Agricultural Science, 23: 44- 48.

Ebel, R.C., Proebsting, E.L., Evans R.G., (1995). Deficit Irrigation to control vegetative growth in apple and monitoring fruit growth to schedule irrigation, HortScience 30 1229–1232.

Germana, C. 1997. Experiences on the response of almond plants (A. communis L.) to water stress. Acta Horticulturae 449: 497-503.

Fu, J. & Huang, B. (2001). Involvement of antioxidants and lipid peroxidation in the adaptation of two cool-season grasses to localized drought stress. Environmental and Experimental Botany, 45, 105–114.

Girona, J., Del Campo, J., Bonastre, N., Paris, C., Mata, M., Arbones, A. & Marsal, J. (2009). Evaluation of different irrigation strategies on apple (Malus domestica). Physiological and productive results. Proc VI International Symposium on Irrigation of Horticultural Crops. Chile.

Gholami, M., Rahemi, M. & Rastegar, S. (2012). Use of rapid screening methods for detecting drought tolerant cultivars of fig (Ficus carica L.). Scientia Horticulturae, 143, 7–14.

Goodwin, I. & P. Jerie. 1992. Regulated deficit irrigation: from concept to practice. Austral. Nz wine Ind. J. 7(4):258-261.

Marsal, J., Mata, M., Arbones, A., Del Campo, J., Girona, J. & Lopez, G. (2008). Factors involved in alleviating drought stress by partial crop removal in pear trees. Tree Physiology, 28, 1375–1382.

Marcum, K.B. (1998). Cell membrane theromotability and whole plant heat tolerance of Kentucky bluegrass. Crop Science, 38, 1214-1218.

Mostofi.Y, Seyed Hajjizadeh H., Talaee A. And Ibrahimzadeh Mousavi M. AS (2007) Maintain quality and increase shelf life Local apples are cultivars 'Golab Kohnz' using the method: (1) Modified packaging in the atmosphere. Seedlings and seeds.

Moriana, A., Perez-Lopez, D., Prietoc, M. H., Ramírez-Santa-Pau, M. & Perez-Rodriguez, J. M. (2012). Midday stem water potential as a useful tool for estimating irrigation requirements in olive trees. Agricultural Water Management, 112, 43-54.

Mpelasoka B.S., Behboudian M.H., and Mills T.M., 2001. Effects of deficit irrigation on fruit maturity and quality of 'Braeburn' apple. ScientiaHorticulturae, 90:279–290.

Taghipour L, Rahemi M and Assar P (2011) Thinning with NAA, NAD, ethephon, urea and by hand to improve fruit quality of 'Gerdi' apricot. Braz. Journal of Plant Physiology. 23(4): 279-284.

Untiedt, R., Blanke, M.M., 2001. Effects of fruit thinning agents on apple tree canopy photosynthesis and dark respiration. Plant Growth Regulation 35, 1–9.

Webester AD and Hollands MS (1993) Thinning ‘Victoria’ plums with ammonium thiosulphat. Journal of Horticulturae Science. 68: 237-245.

Wang, Y. Ma, F. Li, M. Liang, D. and Zou, J. (2011) Physiological responses of kiwifruit plants to exogenous ABA under drought conditions. Plant Growth Regulation 64: 63-74.

Wang, Z. & Huang, B. (2004). Physiological recovery of Kentucky bluegrass from simultaneous drought and heat stress, Crop Science, 44, 1729-1736.