Archive of SID

مجله دانش آب و خاک/ جلد 21 شماره 2 / سال 1390

تأثیر پلیمر سوپرجاذب (Tarawat A200) و دور آبیاری بر رشد نهال بادام

خلیل جلیلی[1*]، جلال جلیلی[1] و هرمز سهرابی[2]

تاریخ دریافت:89/2/6 تاریخ پذیرش: 89/9/13

1- مربی پژوهشی،گروه هیدرولیک و منابع آب، جهاد دانشگاهی استان کرمانشاه

2- استادیار، گروه علوم جنگل، دانشگاه شهرکرد

*مسئول مکاتبه: E-mail: khaliljalili@yahoo.com

چکیده

محدودیت منابع آب کشور و اختصاص سهم بزرگی از آن به بخش کشاورزی و منابع طبیعی، افزایش کارآیی مصرف و صرفه جویی آب را امری ضروری و حیاتی نموده است. در این زمینه استفاده از فن آوری نوین با کاربرد برخی مواد افزودنی مانند پلیمرهای سوپرجاذب به خاک در کاهش تنش‌های خشکی در مناطق خشک و نیمه خشک می‌تواند نقش مهمی ایفا کند. به منظور بررسی اثر سوپرجاذب (Tarawat A200) و افزایش دور آبیاری بر میزان رشد نهال بادام، پژوهش حاضر به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی برای سوپرجاذب با چهار سطح صفر، 60، 100 و 125 گرم در100 کیلوگرم خاک و دور آبیاری با چهار سطح 7، 12، 18 و 24 روز در سه تکرار به مدت دو سال به اجرا در آمد. نتایج نشان داد که استفاده از سوپرجاذب در پایان فصل رشد سال اول، تأثیر معنی‌داری در میزان رشد نهال‌ها در دوره‌های مختلف آبیاری نداشته و تنها در اواسط فصل رویش در برخی از پارامترهای رشد تأثیر معنی‌داری مشاهده شد. در سال دوم برای کلیه پارامترهای رشد، تیمار شاهد با دیگر سطوح آبیاری اختلاف معنی‌داری داشت. تنها در مورد ارتفاع شاخه اصلی اختلاف بین شاهد و تیمار 12 روز دور آبیاری معنی‌دار نشد.

واژه‌های کلیدی: دور آبیاری، رشد، سوپرجاذب، نهال بادام

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of Super Absorbent Polymer(Tarawat A200) and Irrigation Interval on Growth of Almond Sapling

K Jalili[1*], J Jalili[1] and H Sohrabi[2]

Received: 26 April 2010 Accepted: 04 December 2010
[1]Researcher, Hydraulic and Water Resources Dept., ACECR Kermanshah branch, Iran
[2] Assist. Prof., Forest Sci. Dept., Univ. of Shahre-kord, Iran
*Corresponding author: E-mail: khaliljalili@yahoo.com

Abstract

Limitation of water resources in the country and its great impact on agricultural and natural resources play a crucial role in the efficiency of water use pattern. Using super absorbent polymer may be one of the methods to minimize the stress of weather dryness in the arid and semi-arid regions. The main purpose of this study was to investigate the effects of super absorbent application and increasing irrigation intervals on the growth of almond *Amygdalus communis* sapling. The experimental design was factorial based on randomized complete block design with two factors, super absorbent at 4 levels (0, 60,100 and125 g/100kg soil) and irrigation intervals at 4 levels (7,12,18 and 24 day periods), with 3 replication in 2 years. Result of the study provided evidence that the use of super absorbent at the end of first growth season in all irrigation intervals did not produce any significant effect on the growth behavior of almond sapling. However, only in the middle of growth season (July) significant effect was observed in some of growth parameters such as branch height and average canopy cover diameter at 24 days irrigation interval with 60 g. of super absorbent application. For all of growth parameters in the second year, the 7- day irrigation interval showed significant differences with other three intervals. Only the height of main branch at 7-day and 12- day irrigation intervals fell in one group and showed no significant differenc.

Key words: Amygdalus sapling, Growth, Irrigation period, super absorbent

مقدمه

دسترسی ناکافی به آب در مناطق خشک و نیمه خشک، افزایش کارآیی مصرف آب را به عنوان یکی از محورهای اصلی کشاورزی پایدار در این مناطق مطرح کرده است. تنش کمبود آب عملکرد کمی و کیفی محصولات کشاورزی و موفقیت استقرار نهال‌های نوکاشت در عرصه‌های منابع طبیعی را کاسته و از طرفی به دلیل بالا بودن قیمت آب، هزینه‌های آبیاری نیز افزایش می‌یابد. بنابراین در عرصه منابع طبیعی تلاش بر این است تا با فراهم نمودن آب مورد نیاز در مراحل اولیه استقرار و رویش نهال‌ها و ارتقای مقاومت آنها در برابر تنش‌های مختلف، میزان موفقیت طرح‌های منابع طبیعی را افزایش دهند. در این مسیر افزایش دور آبیاری و کاهش هزینه‌های آن به عنوان اهداف بلند مدت مدیران

www.SID.ir

Archive of SID

این بخش مدنظر قرار گرفته است. بهره‌گیری از سوپرجاذب‌ها به عنوان یکی از راهکارهای صرفه‌جویی و استفاده بهینه آب مد نظر بوده و پژوهش‌های ارزنده‌ای در این زمینه به انجام رسیده است. سوپر جاذب‌ها به عنوان یک ماده افزودنی به خاک جهت بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن، حدود 400-200 برابر وزن خود آب ثقلی و غیر قابل استفاده برای گیاه را جذب نموده و در مواقع کم آبی به راحتی آن را در اختیار گیاه قرار می‌دهد و از تنش‌های وارده و کاهش عملکرد تا حدود زیادی جلوگیری می‌نمایند (الله دادی1381).

این مواد بی‌بو، بی‌رنگ بوده و مصرف آن در منابع آب، خاک گیاه آلودگی به همراه ندارد (عابدی کوپایی 1384). بررسی‌های زیست محیطی پلی آکریل آمیدهای آنیونی کاملاً انجام شده است (بولوگنا و همکاران 1999، بارونیک 1994، سیبولد 1994) در صورت استفاده از آنها به میزان توصیه شده، تاثیر منفی برای موجودات آبزی، میکروارگانیسم‌های خاکزی، نخواهد داشت (کی شومیک و همکاران 1998). این پلی مر در نهایت بسته به نوع آن، در خاک توسط میکروارگانیسم‌ها تجزیه و به ترکیبات سازنده شامل آمونیاک، دی اکسید کربن و آب بدون ضایعات سمی می‌شکند (عابدی کوپایی1384).

سوپرجاذب‌ها به عنوان ذخیره کننده آب در خاک و مخزن عناصر غذایی در تولید گیاهان دارویی مصرف می‌شوند (یائو و ژئو 1994). در پزشکی و در ترکیب داروهایی که نیاز به کنترل آزادسازی مواد مؤثر است، تولید پوشاک بچه به عنوان جاذب رطوبت و نیز به عنوان کاتالیزور در برخی واکنش‌ها، در ترکیب رزین‌های تبادل کننده یونها و بالاخره در اطفاء حریق از سوپرجاذب‌ها استفاده می‌شود (انده و همکاران 1995).

شروع تحقیقات عملی در دنیا روی پلیمرهای سوپر جاذب مربوط به دهه 1980 میلادی می‌باشد. اما در ایران استفاده از آن‌ها به عنوان ماده افزودنی به خاک سابقه چندان ندارد و پژوهش روی آنها در سال‌های اخیر آغاز شده است (عابدی کوپایی و سهراب 2004 و سهراب 1382).

بر اساس تحقیقات تیلور و همکاران که توسط کیخائی (1381) گزارش شده است، گیاه *Ligustrum lucidum* در خاک تیمار شده با پلیمرهای آب دوست در مقایسه با خاک‌های بدون پلیمر به مراتب به آبیاری کمتری نیاز داشت. سیواپالان (2001) با بررسی تأثیر پلیمر جاذب رطوبتی آلکوسورب[1] روی عملکرد و کارآیی مصرف آب سویا نشان داد که مقدار آب نگهداری شده در خاک در فشار یک مگاپاسکال با 3 درصد وزنی ماده اصلاحی 12 برابر و با 7 درصد وزنی 19 برابر نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. همچنین یزدانی و همکاران (1386) گزارش کردند که صفات مربوط به عملکرد سویا با افزایش مصرف سوپرجاذب روند افزایشی داشتند.

کریمی (1380) با بررسی اثر پنج سطح مختلف سوپر جاذب بر مصرف آب و رشد گیاه آفتابگردان در سه نوع خاک با بافت‌های مختلف نشان داد که کاربرد مقادیر 0/2 و 0/3 و 0/5 درصد وزنی به ترتیب در خاک‌های ریز، متوسط و درشت سبب افزایش وزن ماده خشک، سطح برگ‌ها و افزایش ارتفاع گیاه گردیده و باعث صرفه جویی در مصرف آب به میزان 30 و 43/2 و 67/4 درصد نسبت به تیمار شاهد شد. همچنین با افزایش مصرف مقدار سوپر جاذب تعداد آبیاری کاهش و دور آن افزایش یافت. بانج شفیعی و رهبر(1382) با بررسی اثر نوعی پلیمر آبدوست بر پدیده‌های رویشی پانیکوم[2] در سه نوع خاک سبک، متوسط وسنگین با سه دور آبیاری 4، 8 و 12 روز نشان دادند که کاربرد پلیمر سبب تسریع رویش بذر در خاک‌های سبک شده و تعداد خوشه های ظاهر شده روی هر بوته را 85/5 درصد افزایش داد.

داورپناه (1384) با بررسی تأثیر پنج سطح مصرف صفر (شاهد)، 50، 100، 150 و 200 گرم سوپر جاذب بر رشد سه گونه بادام، پسته و مو نشان داده است که گونه مو دارای کمترین زنده‌مانی و بادام و پسته دارای بیشترین زنده‌مانی بوده‌اند که این امر به تفاوت‌های ژنتیکی و فیزیولوژیک این گونه‌ها مربوط می‌شود. سطح مصرف 50 گرم بیشترین اثر را در قطر یقه ، ارتفاع و

[1] Alcosorb
[2] *Panicum antidotale*

www.SID.ir

Archive of SID

تاج پوشش هر سه جگونه داشته است. خلیل‌پور و همکاران (1384)، با به کارگیری چهار سطح مصرف سوپرجاذب پژوهشگاه پلیمر ایران (0 ، 40، 80، 120 گرم)، دو سطح دور آبیاری (10 و 20 روز) و دو سطح حجم آبیاری (10 و 20 لیتر به ازای هر نهال) کارآیی مصرف آب در نهال کاج را بررسی و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای 80 و 120 گرم پلیمر و شاهد در سطح 1% گزارش نموده‌اند. در همین سطوح سوپر جاذب در خاک باعث گردید که با دو برابر شدن دور آبیاری تفاوت معنی‌داری بین شاهد و تیمارهای دارای سوپر جاذب نباشد.

جلیلی و همکاران (1387)، تأثیر سوپرجاذب‌ها و دور آبیاری را بر رشد نهال‌های گل رز معنی‌دار گزارش کردند. نتایج آنها نشان داد که از نظر ارتفاع شاخه و قطر تاج پوشش، دور آبیاری 10 روز با مصرف 40 گرم سوپرجاذب و از نظر تعداد شاخه اصلی 60 گرم سوپرجاذب و 14 روز دور آبیاری مناسب ترین تیمارها در مقایسه با شاهد بودند. در مورد تعداد شاخه و تعداد گل؛ افزایش دور آبیاری تا 14 روز اثر معنی‌داری روی این صفات گذاشت و میزان گلدهی نهال‌ها نیز در ماه‌های مختلف رشد نتایج متفاوتی نشان داد.

هدف تحقیق جاری بررسی اثر سوپرجاذب ها و افزایش دور آبیاری بر رشد نهال بادام بوده و به منظور کاهش هزینه‌های آبیاری و نیز کمینه نمودن تنش‌های وارده به نهال‌های کاشته شده در شرایط طبیعی در شهرستان کرمانشاه اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

سوپرجاذب: در این پژوهش از سوپرجاذب *Tarawat A200* با اندازه ذرات (1-2 mm) که توسط شرکت سبزآرا به عنوان ارائه دهنده خدمات فروش مواد سوپرجاذب تأمین گردید، استفاده شد. این نوع پلیمر برای مخلوط شدن در محیط ریشه گیاه قبل از کاشت و یا در کاربردهای صحرایی کاشت نهال توصیه شده است.

گونه مورد استفاده

نهال‌های مورد نیاز در این طرح از نهالستانی در کرمانشاه که تأمین کننده نهال‌های مراکز تحقیقاتی و سازمان‌های اجرایی است تهیه گردید. بادام با نام علمی *Amygdalus communis* از خانواده *Rosaceae* می‌باشد که با ریشه قائم و قوی تا عمق 2 تا 3 متر در خاک نفوذ می‌نماید. درخت بادام در مقایسه با دیگر درختان مثمر نسبت به خشکی و کم آبی مقاومت بیشتری دارد. کاشت بادام به صورت دیم در مناطقی با میزان بارندگی 500-300 میلی‌متر در سال با انجام عملیات ساده ذخیره‌سازی نزولات آسمانی امکان‌پذیر است. در بارندگی سالیانه کمتر از 250 میلی‌متر، کمبود آب با آبیاری تأمین می‌گردد. در نواحی خشک برای تسهیل رشد و نمو نهال‌های بادام کشت شده لازم است نهال‌ها تا سن پنج سالگی آبیاری مداوم با دوره 12-6 روز در فصل رویش صورت گیرد و از پنج سالگی به بعد هر 18 روز یکبار به آبیاری نیاز دارند. در باغاتی که بافت خاک آنها سبک می‌باشد، در زمان گلدهی هر 24 روز یکبار آبیاری نیاز داشته ولی اگر بافت خاک رسی باشد رطوبت خاک دیرتر از دست رفته و فاصله بین دفعات آبیاری بیشتر خواهد بود(جلیلی مرندی و حکیمی رضایی 1377).

منطقه مورد مطالعه

محل پژوهش در شمال شهر کرمانشاه و در محدوده جغرافیایی ″22 ′06 °47 تا ″26 ′06 °47 طول شرقی و ″19 ′23 °34 تا ″22 ′23 °34 عرض شمالی واقع شده است. این طرح در زمینی به مساحت یک هکتار در محوطه دانشگاه رازی کرمانشاه و در دامنه-های کوه طاق بستان اجرا گردید. بر اساس آمار موجود ایستگاه کرمانشاه بارش سالیانه منطقه 472/2 میلی‌متر می‌باشد که بارندگی از مهرماه آغاز و در خرداد ماه به حداقل مقدار خود می‌رسد. در این میان بیشترین بارش در ماه‌های دی، بهمن و اسفند می باشد. تابستان، فصل خشک و مقدار بارش ماه‌های تابستان تقریباً صفر است. از لحاظ اقلیمی و بر اساس تقسیم

www.SID.ir

Archive of SID

بندی آمبرژه، منطقه دارای آب و هوای نیمه خشک سرد و بر اساس اقلیم نمای دومارتن دارای اقلیم نیمه‌خشک می‌باشد. به لحاظ پارامترهای دمایی در دوره آماری 30 ساله (1386-1357)، منطقه دارای دمای متوسط سالیانه 14/6 درجه سانتی‌گراد بوده و متوسط درجه حرارت گرمترین و سردترین ماه سال نیز به ترتیب برابر 38/2 و 3/1- درجه است.

برخی خصوصیات و ضرایب رطوبتی خاک بر اساس آزمایش‌های صورت گرفته عبارت از: شن و سیلت و رس به ترتیب 29، 42 و 29 درصد و کلاس بافت لوم رسی، واکنش 6/5، هدایت الکتریکی $9/929\times10^{-3}$ زیمنس بر متر، فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب 5/0ppm و 370 ppm، کربن آلی 0/85 درصد، آهن و روی به ترتیب 1/42 و 0/64 میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد. چگالی ظاهری خاک با استفاده از سیلندر نمونه‌برداری به طول و قطر هر کدام 5 سانیمتر برابر 1/027 گرم بر سانتی‌متر مکعب به دست آمد. در این پژوهش پس از چند روز از کاشت نهال‌ها، با استفاده از سیلندرها نمونه‌ها برداشت و به آزمایشگاه انتقال داده شد. خاک هر سیلندر را با قرار دادن کاغذ صافی در اطراف که از ریزش جلوگیری نموده و تبخیر را کنترل نماید مهار کرده و از زیر اشباع و وزن تر هر کدام به دست آمد. پس از آن نمونه‌ها بر روی صفحه مشبک قرار گرفت و پس از 24، 36 و 48 ساعت توزین گردید از آنجا که تفاوت وزن‌های 36 و 48 ساعته چشمگیر نبود لذا این شرایط به عنوان رطوبت ظرفیت مزرعه‌ای قلمداد گردید (علیزاده 1378). نمونه‌ها به مدت 24 ساعت در دمای 105 درجه سانتی‌گراد در آون خشک گردید و بلافاصله توزین شدند. تخلل کل از روی وزن اشباع و وزن خشک محاسبه شد. تخلخل ماکرو نیز از تقسیم اختلاف وزن اشباع و و وزن خاک در رطوبت ظرفیت مزرعه‌ای بر حجم کل نمونه به دست آمده و اختلاف بین تخلخل کل و ماکرو به عنوان تخلخل میکرو منظور شد. وزن خشک خاک نیز بر حجم خاک تقسیم و به عنوان چگالی ظاهری گزارش گردید (علیزاده 1378). بر این اساس تخلخل کل 0/529 و تخلخل ماکرو و میکرو نیز به ترتیب برابر 0/181 و 0/348 بدست آمد. پوشش یکنواخت علف‌های یکساله در محل کشت نشانه یکنواختی خاک منطقه بود. به هر حال برای دقت بیشتر و حذف اثر اختلاف‌های جزیی خاک از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد. سایر پارامترها نیز نظیر شیب و وضعیت توپوگرافی نیز در منطقه طرح یکنواخت بود.

تیمارهای آزمایش

با توجه به اهداف طرح و ویژگی‌های محل اجرا طرح بر اساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در فروردین 1387 اجرا شد و تیمارهای سوپر جاذب و آبیاری بر آنها اعمال گردید. برای هر نمونه آزمایشی، 3 نهال در 3 چاله مجاور هم به به قطر و عمق 0/5 متر و با رعایت فاصله مناسب 1/5 متر در نظر گرفته شد. در نهایت 4 سطح آبیاری، 4 سطح سوپرجاذب در 3 تکرار اعمال شدند و برنامه زمان‌بندی آبیاری مطابق تیمارهای پیش‌بینی شده اجرا گردید.

تعیین مقادیر سوپر جاذب و آبیاری

حداقل مصرف سوپر جاذب صفر (بدون مصرف) و حداکثر آن 125 گرم برای هر چاله (0/1 مترمکعب خاک) براین اساس انتخاب شد که پس از جذب آب و متورم شدن سوپر جاذب در منافذ درشت خاک حداقل تخلخل تهویه‌ای حفظ شود. دو سطح مصرف 60 و 100 گرم برای هر چاله (سطوح سوم و چهارم مصرف سوپر جاذب) به صورت دلخواهی انتخاب شدند. سوپر جاذب به صورت پودر خشک با خاک چاله‌های کاشت نهال یکنواخت مخلوط گردد.

میزان تبخیر و تعرق گیاه با استفاده از رابطه فائو-پنمن-مانتیس و نرم‌افزار Cropwat به دست آمد و با توجه به ثابت‌های رطوبتی خاک، مقدار آب سهل‌الوصول در عمق توسعه ریشه‌ها تعیین گردید. دور آبیاری مورد نیاز گونه بادام که نسبت آب سهل‌الوصول نگهداری شده در عمق توسعه ریشه‌ها به تبخیر و تعرق روزانه گیاه است 7 روز محاسبه و به عنوان شاهد انتخاب شد. حداکثر دور آبیاری 3/5 برابر آبیاری شاهد (24 روز)

www.SID.ir

Archive of SID

منظور شد و در فاصله آن دو سطح دیگر 12 و 18 روز انتخاب و اجرا گردید.

میزان حجم آب آبیاری جهت اشباع خاک محیط اطراف ریشه نهال 60 لیتر بوده که در دو مرحله و با فاصله زمانی یک ساعت جهت اشباع نمودن کامل پودر سوپرجاذب در طول فصل رشد از اردیبهشت ماه تا مهرماه و شروع اولین بارش پاییزی مطابق الگوی تیمارها، در اختیار نهال‌ها قرار گرفت. به عبارت دیگر در هر آبیاری خاک ناحیه ریشه تا عمق 0/5 متر کاملاً به حالت اشباع رسید.

نمونه‌برداری و تحلیل داده‌ها

در زمان کاشت و در طول فصل رویش در سال نخست آزمایش پارامترهای زنده مانی، ارتفاع نهال، مجموع ارتفاع شاخه‌ها، تعداد شاخه‌ها، قطر یقه، قطر تنه و قطر آسمانه (سطح سایه انداز گیاه) به طور ماهیانه اندازه‌گیری شدند. در سال دوم اندازه‌گیری پارامترها تنها در ابتدا و پایان فصل رویش صورت پذیرفت. داده‌های جمع‌آوری شده در نرم‌افزار SPSS ver.16 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. نرمال بودن داده‌ها در ابتدا با آزمون کولموگروف اسمیرونوف بررسی گردید. با توجه به تأیید فرض نرمال بودن داده‌ها، برای بررسی اثر عوامل بر متغیرها از تجزیه واریانس دوطرفه در قالب طرح بلوک کامل تصادفی استفاده گردید. علت این امر آن است که از نظر دقت هر دو فاکتور مساوی هستند و در واقع ترکیب همزمان این دو مهم است. سوپر جاذب بدون وجود آب مفهومی ندارد. اما نحوه آرایش واحدهای آزمایش نه به دلیل محدودیت فیزیکی، یا تفاوت در اهمیت فاکتورها، بلکه برای سادگی اجرای دور آبیاری توسط کارگر بود. پس به این دلیل که خطاهای متفاوتی برای دو فاکتور متصور نبود لذا طرح کاملا تصادفی بکار رفت (بصیری 1377). توجه به این نکته لازم است که کرت اصلی آبیاری در عمل مفهومی ندارد چون واحدها کاملا از هم جدا هستند. همگنی واریانس برای طرح مذکور به وسیله آزمون لون بررسی و با توجه به همگن بودن داده‌ها از آزمون دانکن برای مقایسه چند دامنه‌ای استفاده شد. اثر عوامل آبیاری و سوپر جاذب بر متغیرهای گسسته (تعداد شاخه‌ها) با کراسکالوالیس و مقایسه سطوح هر عامل با آزمون من-ویتنی[1] انجام شد (یزدی صمدی و همکاران 1377). طرح آزمایش کاملاً تصادفی بوده و در صورت معنی‌دار نشدن اثرات متقابل، از انحراف معیار سطوح مختلف هر یک از دو فاکتور به صورت جدا برای محاسبه اشتباه معیار استفاده شده است. در صورت معنی‌داری شدن اثر متقابل، انحراف معیار ترکیب تیمارها محاسبه و اشتباه معیار به دست آمده است.

نتایج و بحث

اثر آبیاری و سوپرجاذب بر صفات رشد نهال بادام

سال اول آزمایش: پس از انجام تجزیه واریانس و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نتایج حاصل در جداول 1 و 2 برای سال 1386 ارائه گردیده است.

پارامتر زنده‌مانی نهال‌ها 100 درصد بوده و هیچ نهالی خشک شده‌ای مشاهده نشد. داور پناه (1384) نیز با بکاربردن پودر سوپرجاذب زنده‌مانی نهال‌های بادام را بیشتر از پسته و مو گزارش نموده است. مطابق جدول 1 و 2 بین پارامترهای مختلف چه در ماه اردیبهشت و چه در شهریور تفاوت معنی‌داری وجود نداشته است. در سال نخست یک جمع‌بندی خاصی از تأثیرگذاری سوپرجاذب بر میزان رشد نهال بادام به دست نیامد.

یکی از دلایل آشکار نبودن اختلاف معنی‌دار در صفات رشد در سال اول اجرای طرح، وجود تنش از جمله تنش جابه‌جایی نهال‌ها از نهالستان به عرصه طرح، احتمال تأثیر زمان کاشت در اواخر فروردین ماه، بازکاشت نهال‌ها در محیط جدید و تنش محیطی وارده به آن‌ها بود که زمینه ضعف و شیوع بیماری را ایجاد نمود. بیماری در فصل تابستان به علت هجوم کرم ساقه‌خوار در اثر خشکی غیرقابل پیش‌بینی هوا و خاک اتفاق افتاد و باعث شد تعدادی از شاخه‌های نهال‌ها خشک شدند.

[1] Cropwat

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 1- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورد بررسی در اردیبهشت ماه سال 1386 (سال اول)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)				
		ارتفاع شاخه اصلی	مجموع ارتفاع شاخه‌ها	میانگین قطر یقه	متوسط قطر تاج پوشش	تعداد کل شاخه ها
بلوک	2	1/27^{ns}	0/14^{ns}	0/13 ^{ns}	0/50^{ns}	0/47 ^{ns}
دور آبیاری	3	0/86^{ns}	2/68^{ns}	2/18^{ns}	6/03**	0/60^{ns}
سوپرجاذب	3	2/09^{ns}	0/49^{ns}	0/12^{ns}	0/93^{ns}	0/69^{ns}
آبیاری * سوپر جاذب	9	0/72^{ns}	0/80^{ns}	1/06^{ns}	2/00^{ns}	0/23^{ns}
درصد ضریب تغییرات		37/6	33/2	17/5	26/4	17/0

**اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد و * اختلاف معنی دار در سطح احتمال 5 درصد و ns معنی دار نبودن اختلاف ها

جدول2- جدول تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورد بررسی در شهریور ماه سال 1386 (سال دوم)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)				
		ارتفاع شاخه اصلی	مجموع ارتفاع شاخه‌ها	میانگین قطر یقه	متوسط قطر تاج پوشش	تعداد کل شاخه ها
بلوک	2	0/53^{ns}	0/07^{ns}	3/15^{ns}	0/25 ^{ns}	0/46 ^{ns}
آبیاری	3	0/14^{ns}	0/42^{ns}	0/92^{ns}	1/47^{ns}	0/24^{ns}
سوپرجاذب	3	0/10^{ns}	0/61^{ns}	1/75^{ns}	1/02^{ns}	0/82^{ns}
آبیاری * سوپر جاذب	9	0/97^{ns}	1/05^{ns}	0/79^{ns}	1/38^{ns}	0/75^{ns}
درصد ضریب تغییرات		60/5	55/1	20/3	30/4	17/8

** اختلاف معنی دار در سطح احتمال 1 درصد و * اختلاف معنی دار در سطح احتمال 5 درصد و ns معنی دار نبودن اختلاف ها

جدول3- جدول تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورد بررسی در اردیبهشت ماه سال 1387

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		ارتفاع شاخه اصلی	مجموع ارتفاع شاخه‌ها	میانگین قطر یقه	متوسط قطر تاج پوشش	تعداد کل شاخه ها	میانگین قطر تنه
بلوک	2	0/67^{ns}	1/85^{ns}	1/03^{ns}	3/20^{ns}	1/11^{ns}	2/01^{ns}
آبیاری	3	5/56**	8/99**	12/28**	8/10**	4/55**	11/94**
سوپرجاذب	3	0/65^{ns}	1/03^{ns}	0/69^{ns}	1/83^{ns}	0/26^{ns}	2/33^{ns}
آبیاری * سوپر جاذب	9	0/42^{ns}	1/04^{ns}	0/95^{ns}	0/85^{ns}	0/85^{ns}	0/75^{ns}
درصد ضریب تغییرات		17/0	42/9	17/0	25/5	47/6	18/4

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد و * اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد و ns معنی‌دار نبودن اختلاف‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

جدول4- جدول تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مورد بررسی در شهریور ماه سال 1387

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		مجموع ارتفاع شاخه‌ها	میانگین قطر یقه	متوسط قطر تاج پوشش	تعداد کل شاخه ها	میانگین قطر تنه
بلوک	2	0/43^{ns}	1/50^{ns}	0/33^{ns}	2/66^{ns}	0/84^{ns}	1/06^{ns}
آبیاری	3	5/97**	8/35**	15/90**	10/74**	9/74**	10/54**
سوپرجاذب	3	2/25^{ns}	2/26^{ns}	3/04^{ns}	2/31^{ns}	0/80^{ns}	2/84^{ns}
آبیاری * سوپر جاذب	9	0/41^{ns}	1/62^{ns}	0/68^{ns}	1/13^{ns}	0/86^{ns}	0/75^{ns}
درصد ضریب تغییرات		17/6	49/4	16/7	27/3	43/7	20/3

** اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد و * اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد و ns معنی‌دار نبودن اختلاف‌ها

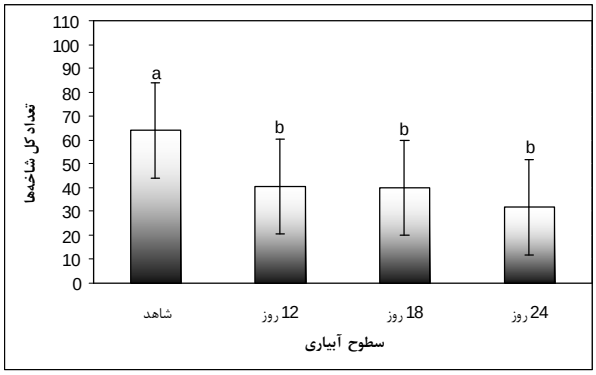
بر اساس تجویز گیاه پزشکان مجرب، برای حفظ نهال به ناچار نسبت به قطع ساقه‌های آسیب دیده به صورت روزانه اقدام شد. این عمل احتمالاً اندازه‌گیری‌های ماهانه پارامترهای رشد را تحت‌الشعاع قرار داد و لذا حصول به یافته مشخص در سال اول آزمایش میسر نشد.

سال دوم آزمایش

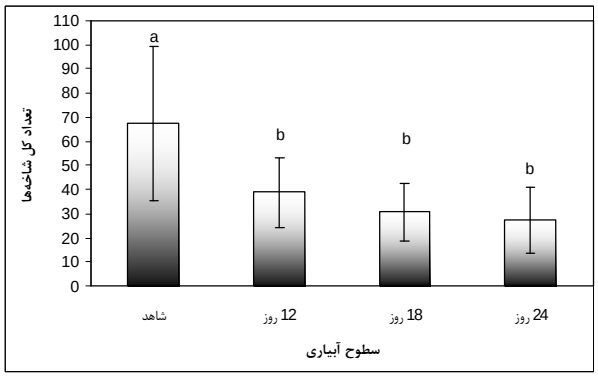
در سال دوم تنها در ابتدا و پایان فصل رشد نسبت به اندازه‌گیری پارامترهای رشد نهال‌ها اقدام گردید و نتایج حاصل از تجزیه واریانس در دو فصل رشد (جدول‌های 3 و 4 و شکل‌های 1 و 2). نشان داد که از نظر تعداد کل شاخه‌ها در اردیبهشت ماه و شهریور ماه، بین شاهد با سایر سطوح آبیاری تفاوت معنی‌داری وجود داشته است ولی تأثیر سوپرجاذب بر این پارامتر معنی‌دار نبوده است. تیمار شاهد با 7 روز دور آبیاری، مناسب‌ترین وضعیت را نشان داده و این امر نشان-دهنده تأثیر مثبت آبیاری با دور 7 روز در افزایش شاخه‌زایی نهال بادام بوده است. جلیلی و همکاران در سال 1387 در پژوهش مشابه روی نهال گل رز به نتایج مشابهی دست یافته و نشان دادند که دور آبیاری در سطوح 6 (شاهد) و 10 روز با سطوح 14 و 18 روز آبیاری اختلاف معنی‌داری نشان داده است اما بین شاهد و سطح 10 روز آبیاری اختلافی دیده نمی‌شود. وجود تفاوت‌ها در یافته‌های پژوهش فوق به ویژگی‌های گونه‌ها و سرشت آنها بر می‌گردد. نتایج بدست آمده از تحقیقات سیواپالان و همکاران (2001) و یزدانی و همکاران (1386) که بر روی سویا انجام گرفته است مؤید تأثیر دسترسی به آب در معنی‌دار شدن تفاوت‌ها در اجزای تولید می‌باشد. با استناد به این مسئله و تأثیر دسترسی به آب در نهال‌های بادام می‌توان چنین نتیجه-گیری نمود که سوپر جاذب به خودی خود تأثیر معنی-داری ایجاد ننموده است (جدول 4) و لذا در سطوح دور آبیاری بیشتر از 7 روز، اختلاف معنی‌دار موجود و کاهش تعداد شاخه‌ها ناشی از تفاوت دسترسی به آب در سطوح مختلف دور ابیاری بادام می‌باشد.

www.SID.ir

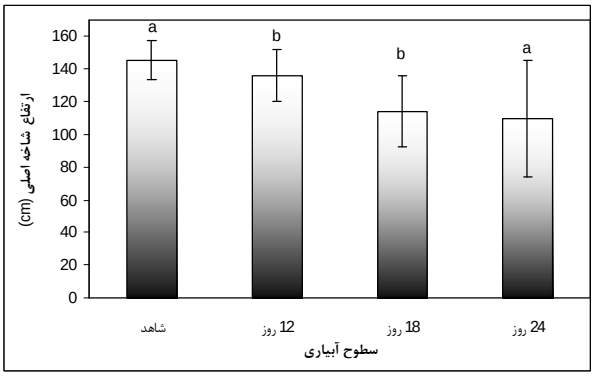
Archive of SID



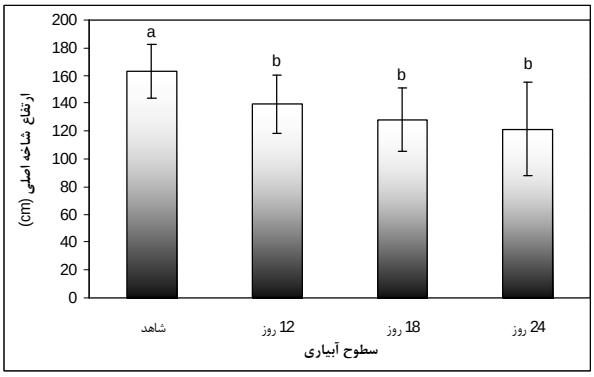
شکل1- میانگین تعداد کل شاخه‌ها در سطوح مختلف آبیاری در اردیبهشت سال دوم



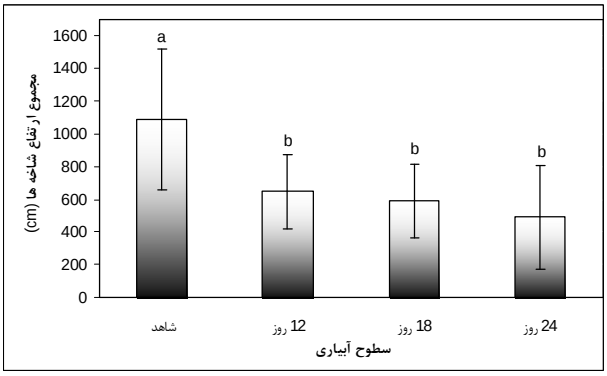
شکل2- میانگین تعداد کل شاخه‌ها درسطوح مختلف آبیاری در شهریور سال دوم



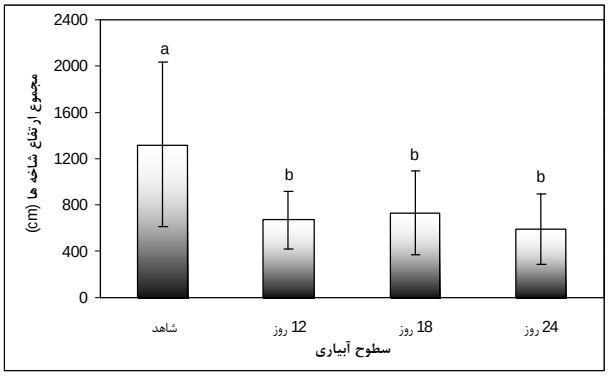
شکل3- میانگین ارتفاع شاخه اصلی در سطوح مختلف آبیاری در در اردیبهشت سال دوم



شکل4- میانگین ارتفاع شاخه اصلی درسطوح مختلف آبیاری شهریورسال دوم



شکل5- میانگین مجموع ارتفاع شاخه ها در سطوح مختلف آبیاری در اردیبهشت سال دوم



شکل6-میانگین مجموع ارتفاع شاخه هادرسطوح مختلف آبیاری در شهریور سال دوم

www.SID.ir

Archive of SID

جدول 4 و شکل‌های شماره 3 و 4 نشان دهنده این است که تأثیر سوپر جاذب‌ها بر ارتفاع شاخه اصلی، معنی‌دار نبوده و در اردیبهشت ماه، سطح شاهد و 12 روز آبیاری در یک گروه قرار گرفت ولی در شهریور ماه شاهد با سایر سطوح دور آبیاری تفاوت معنی‌داری دارند. به عبارت دیگر نتایج پایان فصل رشد نشان از تأثیرپذیری ارتفاع نهال‌ها از تنش‌های آبی ناشی از افزایش دور آبیاری است و دور آبیاری شاهد مناسب-ترین وضعیت را بروز داده است. داورپناه (1384) در شرایط دور آبیاری یکسان، سطح 50 گرم سوپرجاذب را دارای بیشترین تأثیر در ارتفاع نهال‌های بادام، مو و پسته گزارش کرده است. اما در پژوهش حاضر بر خلاف پژوهش مذکور هم دورهای آبیاری متفاوتی منظور شده و هم تأثیر سوپرجاذب بکار گرفته شده بر صفات رشد معنی‌دار نشده است.

جدول 4 نشان دهنده عدم وجود تأثیر معنی‌دار سوپر جاذب‌ها است اما اثر دور آبیاری بر پارامتر مجموع ارتفاع شاخه‌ها (شکل‌های 5 و 6) معنی‌دار بودن اختلاف را در شروع و پایان فصل رشد بین شاهد و سایر سطوح دور آبیاری نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده از تحقیقات سیواپالان و همکاران (2001) و یزدانی و همکاران (1386) که بر روی سویا انجام گرفته است مؤید تأثیر معنی‌دار دسترسی به آب بر اجزاء تولید می-باشد. خلیل پور و همکاران (1384) نیز معنی‌دار نبودن سطوح 80 و 120 گرم سوپرجاذب را با شاهد در نهال کاج گزارش نموده اما دو برابر شدن دور آبیاری و عدم مشاهده اختلاف معنی‌دار با دور آبیاری شاهد را به دلیل وجود سوپرجاذب ها دانسته‌اند. جلیلی و همکاران (1387) در پژوهش خود بر روی نهال گل رز گزارش نموده‌اند که سطح 10 روز آبیاری با سطح آبیاری شاهد در یک گروه قرار گرفته و فاقد تفاوت معنی‌داری بودند. در مورد تأثیر سوپر جاذب بر مجموع ارتفاع شاخه‌ها در نهال‌های گل رز نیز مشاهده شده است که سوپر جاذب به خودی خود تأثیری در پارامتر رشد ارتفاع شاخه‌ها در نهال‌های گل رز نداشته که نتایج این پژوهش را تأیید می‌نماید.

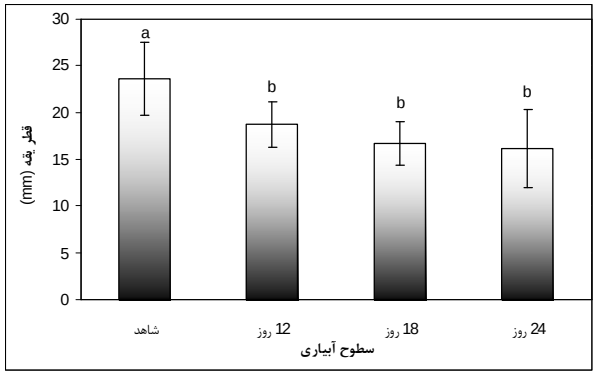
با دقت در جدول 4 و شکل‌های 7 و 8، تحلیل داده-های نتایج حاصل از اندازه‌گیری مجموع قطر یقه نیز نشان می‌دهد که در شروع و پایان فصل رشد بجز آبیاری شاهد، سایر سطوح دور آبیاری از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشته و در یک گروه قرار گرفته‌اند و نتایج دورهای مختلف آبیاری و سطوح مختلف سوپرجاذب در وضعیت یکسانی قرار گرفته‌اند این مطلب نتایج بانج شفیعی و رهبر (1382) را که تأثیر-پذیری مثبت و افزایش میزان خوشه‌دهی بوته‌های پانیکوم از کاهش دور آبیاری گزارش نموده‌اند، تأیید می‌گردد. داورپناه (1384) نیز در تحقیق خود که به بررسی اثر سوپرجاذب بر رشد سه گونه بادام پسته و مو پرداخته و سطح 50 گرم سوپرجاذب را دارای بیشترین تأثیر در قطر یقه نهال‌های بادام، مو و پسته دانسته است اما دور آبیاری در کلیه سطوح سوپرجاذب یکسان بوده است. برخلاف تحقیق نامبرده، در پژوهش حاضر دورهای آبیاری متفاوتی منظور شده و تأثیر سوپرجاذب‌ها بر این پارامتر نیز معنی‌دار نشده است.

جلیلی و همکاران (1387)، در پژوهشی مشابه بر روی نهال گل رز، تأثیر تیمارهای آبیاری و سوپر جاذب بر پارامتر مجموع قطر یقه در ماه‌های مختلف را معنی دار دانسته‌اند. در کلیه ماه‌های برداشت داده این پارامتر شاهد با سطح 40 گرم سوپر جاذب و دور آبیاری 10 روز اختلاف معنی‌داری ایجاد ننموده است که نتایج آن بر خلاف این پژوهش تأثیر معنی‌دار سوپرجاذب‌ها را در افزایش دور آبیاری نشان داده است.

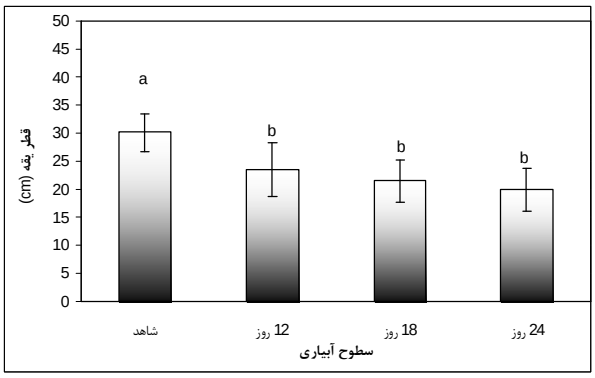
با دقت در جدول 4 و شکل‌های 9 و 10 در مورد تأثیر آبیاری بر پارامتر میانگین قطر تنه این نتیجه مشخص است که سطح آبیاری شاهد با سایر سطوح دور آبیاری دارای اختلاف معنی‌دار است و تأثیر سوپر جاذب‌ها معنی‌دار نشده است. به عبارت دیگر، با افزایش

www.SID.ir

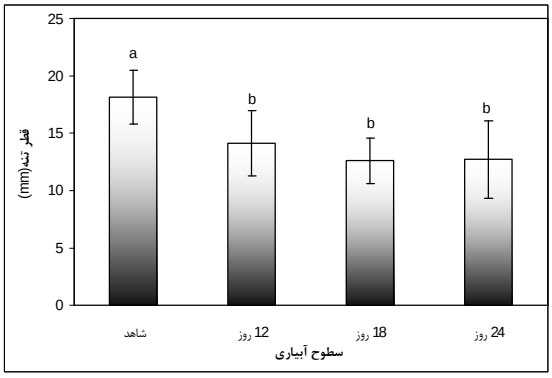
Archive of SID



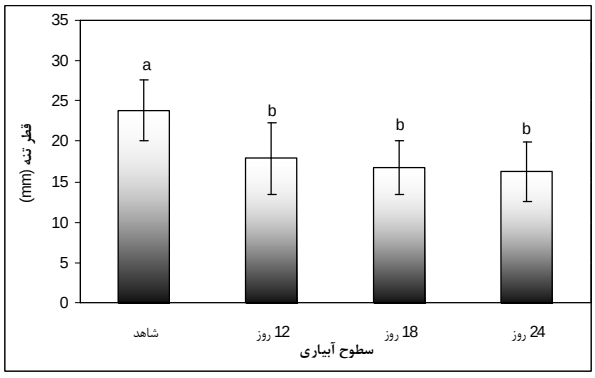
شکل7- میانگین قطر یقه در سطوح مختلف آبیاری در اردیبهشت سال دوم



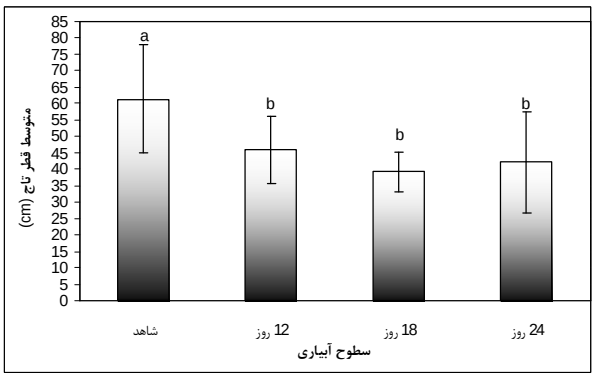
شکل8- میانگین قطر یقه درسطوح مختلف آبیاری در شهریور سال دوم



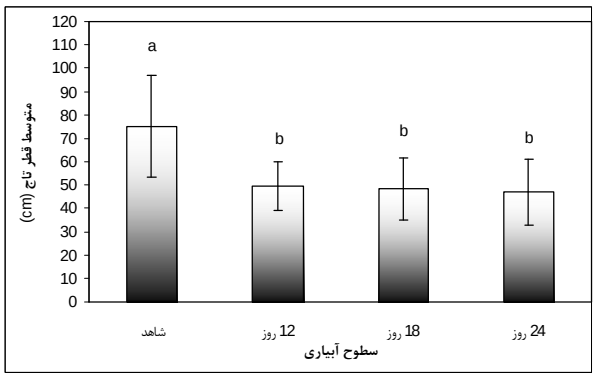
شکل9- میانگین قطر تنه در سطوح مختلف آبیاری در اردیبهشت سال دوم



شکل10- میانگین قطر تنه درسطوح مختلف آبیاری در شهریور سال دوم



شکل11- میانگین قطر تاج پوشش در سطوح مختلف آبیاری در اردیبهشت سال دوم



شکل12- میانگین قطر تاج پوشش درسطوح مختلف آبیاری در شهریور سال دوم

www.SID.ir

Archive of SID

دور آبیاری از 7 به 24 روز میانگین قطر تنه کاهش یافته است و شاهد با کلیه سطوح دور آبیاری در این پارامتر دارای تفاوت معنی‌دار بوده و در دو گروه جداگانه جای گرفته‌اند. بررسی‌های صورت گرفته و مرور پژوهش‌های انجام شده گزارشی از اندازه‌گیری این پارامتر را در تحقیقات دیگران نشان نمی‌دهد.

جدول 4 و شکل‌های 11 و 12 در مورد پارامتر میانگین قطر تاج نیز مشابه با پارامتر قطر تنه نشان می‌دهد که شاهد با سایر سطح آبیاری دارای اختلاف معنی‌داری است. تأثیر تیمارهای آبیاری و سوپر جاذب بر پارامتر میانگین قطر تاج در نهال‌های گل رز که توسط جلیلی و همکاران در سال 1387 ارائه شده است متفاوت بوده و مقدار مصرف 40 گرم سوپر جاذب همراه با 10 روز دور آبیاری را مناسب‌ترین وضعیت مربوط در راستای اهداف طرح معرفی نمود. دلیل آن شاید به تفاوت ویژگی‌های دو گونه نهال مربوط شود. نتایج داورپناه (1384) نیز در بررسی اثر سوپرجاذب بر رشد سه گونه بادام، پسته و مو تأثیر سطح 50 گرم سوپرجاذب را در پارامتر تاج پوشش نهال‌های بادام، مو و پسته قابل توجه دانسته است. اما در پژوهش حاضر سوپرجاذب‌ها بر این پارامتر تاثیر نگذاشت.

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان بیان داشت که تأثیر سوپرجاذب روی صفات مختلف رشد معنی‌دار نبوده است اما عامل آبیاری روی صفات مختلف رشد اثر متفاوتی گذاشت. گیاه بادام نسبت به تنش‌های آبی واکنش نشان داده و صفات رشد کاهش یافتند. معنی‌دار بودن صفات رشد در دور آبیاری شاهد و 12 روز مؤید این مطلب است. بهرحال بادام نسبت به تنش‌های رطوبتی طولانی مدت و خشکی مقاوم می‌باشد که این امر علاوه بر زنده مانی نهال‌ها در معنی‌دار نبودن پارامترهای رشد دور آبیاری 12 و 24 روز آشکار گردیده است. دلیل این امر این است که بادام با داشتن ریشه قائم قوی و نفوذ کننده در عمق خاک در مناطق خشک و نیمه خشک و خاک‌های فقیر، آهکی و سنگلاخی با مقادیر آبیاری کم قابل کشت می‌باشد. اما در دسترس بودن آب و آبیاری کافی علاوه بر رشد مناسب، مقدار محصول را در گونه بادام 3 تا 4 برابر افزایش می‌دهد. گزارش شده که در شرایط کم آبی برگ درخت زودتر از موقع پیر شده و می‌ریزد (جلیلی مرندی و حکیمی رضایی 1377).

سپاسگزاری

نگارندگان مقاله از معاونت پژوهش و فناوری جهاد دانشگاهی بواسطه پشتیبانی مالی طرح و شرکت سبز آرا برای تامین سوپرجاذب مورد نیاز، مهندس کامبیز رستمی، مهندس مسلم حدیدی، مهندس شهاب خوش خوی و آقای نصرت مرادی بخاطر زحمات بی دریغ در مراحل انجام طرح صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایند.

منابع مورد استفاده

اله دادی ا، 1381. بررسی تأثیر کاربرد هیدروژل‌های سوپرجاذب بر کاهش تنش خشکی در گیاهان، صفحه‌های 33 تا 55. دومین دوره تخصصی- آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل های سوپرجاذب، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران.

بانج شفیعی ش و رهبر ا، 1382. بررسی کارایی نوعی پلیمر آبدوست در کشاورزی و منابع طبیعی الف-تاثیر پلیمر بر پدیده‌های رویشی و موفقیت پانیکوم،مجله تحقیقات مرتع و بیابان ایران، شماره دهم، جلد اول. صفحه‌های 111 تا 129.

www.SID.ir

Archive of SID

بصیری ع. 1377. طرح های آماری در علوم کشاورزی، انتشارات دانشگاه شیراز، شیراز.

جلیلی خ، جلیلی ج و سهرابی ه، 1387. بررسی اثر سوپرجاذب ها بر افزایش دور آبیاری و میزان رشد نهال گل رز، گروه هیدرولیک و منابع آب، جهاد دانشگاهی استان کرمانشاه، گزارش پایانی طرح پژوهشی، 80 صفحه.

جلیلی مرندی ر و حکیمی رضایی ج، 1377. پرورش فندق، بادام و گردو. انتشارات جهاد دانشگاهی آذربایجان غربی.

خلیل پور ا، طباطبایی ح، شریفی ر، روشن ب، علیخانی س د وفتاحی م، 1384. تاثیر سوپر جاذب ها بر افزایش کارآیی مصرف آب در نهال کاج، صفحه‌های 1609 تا 1617، مجموعه مقالات دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان.

داور پناه غ ر، 1384. بررسی اثر سوپر جاذب رطوبت بر تامین آب درختکاری در مناطق حشک، مجله آب و فاضلاب، شماره 16، جلد اول، مسلسل 53. صفحه‌های 62 تا 69.

سهراب ف، 1382. ارزیابی تأثیر افزودن مواد جاذب رطوبت بر ظرفیت نگهداشت آب در اراضی آبخیز اردستان. پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

عابدی کوپایی1384. تأثیر افزودن پلیمر استاکوسرب بر آب قابل استفاده خاک‌های مختلف، صفحه‌های 1864 تا 1871، مجموعه مقالات دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان.

علیزاده ا، 1378. رابطه آب وخاک و گیاه، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، مشهد.

کریمی ا، 1380. بررسی اثر ماده اصلاحی سوپر جاذب آب بر مصرف آب و رشد گیاه آفتابگردان، مجله بیابان، شماره ششم، جلد اول. صفحه‌های 19 تا 34.

کیخایی ف، 1381. تأثیر کارآیی سوپرجاذب در گیاهان، صفحه‌های 94 تا 104، دومین دوره تخصصی- آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل های سوپرجاذب، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، تهران.

یزدانی ف، اله دادی ا، اکبری غ ع و بهبهانی م ر، 1386. تأثیر مقادیر پلیمر سوپرجاذب(Tarawat A200) و سطوح تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا، مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره 75. صفحه‌های 167 تا 174.

یزدی صمدی ب، رضایی ع و ولی‌زاده م. 1377. طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

Abedi-Koupai J and Sohrab F, 2004. Effect of super absorbent polymers on soil hydraulic properties. Pp: 1-12. Proceesings of 8th Nation Conference on Hydraulics in Engineering. Gold Coast, Australia.

Barvenik FW, 1994. Polyacrylamide characteristics related to soil applications. Soil Sci 158:235-243.

www.SID.ir

Archive of SID

Bologna LS, Andrawes FF, Barvenik FW, lentz RD and Sojka RE, 1999. Analysis of residual acrylamide in field crops. Journal of Chromatographic Science 37:240-244.

Ende MT, Hariharan D and Peppas NA, 1995. Factors influencing drug and protein transport and release from ionic hydrogels. React Polym 25:127-132.

Kay-Shoemake JL, Watwood ME, Sojka RE and Lentz RD, 1998. Polyacrylamide as a substrate for microbial amidase. Soil Biol and Biochem 30:1647-1654.

Seybold CA, 1994. Polyacrylamide Review: Soil conditioning and environmental fate. Comm Soi Sci Plant Anal. 25:2171-2185.

Sivapalan S, 2001. Effect of polymer on soil water holding capcity and plant water use efficiency, Pp.1-13. Proceeding of 1st Australian Agronomy Conference, Horbart, Australia.

Yao KJ, and Zhou WJ, 1994. Superabsorbant for medical plants production. Journal of Applied Polymers Science 53:1533-1538.

www.SID.ir