



تاثیر سطوح مختلف پلیمر سوپر جاذب آکوسورب (Aqusorb) و دور آبیاری بر میزان مصرف آب و عملکرد گیاه خیار سبز گلخانه‌ای

فریبا نجفی علیشاه¹، احمد گلچین²، محمود محبی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد

2- استاد، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

3- کارشناس ارشد زراعت

F_najafialishah@yahoo.com

چکیده

خشکسالی و تنش خشکی یکی از مهمترین مشکلات تولید گیاهان زراعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان نظیر ایران است. استفاده از برخی مواد افزودنی مانند پلیمرهای سوپر جاذب می‌تواند به استفاده بهینه از منابع محدود آب و حفظ و ذخیره آب در خاک کمک نماید. در این تحقیق تاثیر چهار سطح مختلف پلیمر سوپر جاذب آکوسورب (صفر، 2، 4 و 8 گرم در کیلوگرم) و سه دور آبیاری (3، 6 و 9 روز) بر شاخص‌های رشد و میزان عملکرد و مصرف آب در گیاه خیار سبز گلخانه‌ای رقم نگار مورد بررسی گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که میزان عملکرد و کلروفیل برگ تحت تاثیر مصرف هیدروژل قرار گرفت و به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش یافت. همچنین میزان مصرف آب با افزایش طول زمان آبیاری به طور معنی‌داری در تمامی تیمارها کاهش یافت. با مصرف 8 گرم پلیمر سوپر جاذب در هر کیلوگرم خاک بهترین عملکرد و کمترین میزان مصرف آب تحت شرایط تنش خشکی (دور آبیاری 9 روزه) حاصل گردید.

کلمات کلیدی: پلیمر آبدوست آکوسورب، دور آبیاری، خیار سبز

مقدمه

کشور ایران جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان محسوب می‌شود و خشکسالی‌های اخیر باعث بروز مشکل کم آبی در اکثر مناطق کشور گردیده است. اکثر گیاهان در صورت مواجه شدن با تنش خشکی در مراحل حساس، (مثل جوانه‌زنی بذور و مرحله گل‌دهی) عملکردشان کاهش می‌یابد، بنابراین بهبود کارایی مصرف آب و استفاده بهینه از منابع محدود آب و بارندگی‌های پراکنده امری ضروری می‌باشد. کاربرد برخی مواد افزودنی نظیر بقایای گیاهی، کود دامی، کمپوست و مواد پلیمری سوپر جاذب می‌تواند مقادیر متفاوتی آب در خود ذخیره نموده و امکان افزایش بهره‌وری مصرف آب را فراهم نماید (منتظر، 1387). هیدروژلها ضمن برخورداری از ظرفیت زیاد جذب آب مانند آب‌انبارهای کوچک عمل می‌کنند که در موقع نیاز ریشه‌ها به راحتی آب را در اختیار آنها قرار می‌دهند (منتظر، 1387). در آزمایشی که توسط اختر و همکارانش (2004) انجام شد، تاثیر سطوح مختلف هیدروژل (0/1، 0/2، 0/3%) بر رشد جوانه‌های جو، گندم و نخود مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد مصرف هیدروژل منجر به تاخیر 4-5 روزه در پژمردگی جوانه‌ها در مقایسه با تیمار شاهد گردید. مصرف هیدروژل همچنین رطوبت قابل دسترس و استقرار گیاه را افزایش داد.

علی‌رغم واقع شدن ایران در منطقه خشک و نیمه‌خشک جهان و کمبود آب و بروز خشکسالی‌های مکرر در نقاط مختلف کشور، استفاده از هیدروژل برای رفع آسیب‌های خشکسالی و کمبود رطوبت خاک کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین هدف از این تحقیق بررسی تاثیر سطوح مختلف هیدروژل و دور آبیاری بر میزان مصرف آب و عملکرد گیاه



خیار سبز گلخانه‌ای می‌باشد، تا نتایج حاصله بتواند برای افزایش عملکرد و تولید محصولات گلخانه‌ای در مناطق کم آب و افزایش عملکرد آنها قابل توصیه باشد.

مواد و روشها

در این پژوهش تاثیر سطوح مختلف هیدروژل (صفر، 2، 4 و 8 گرم در کیلوگرم) و همچنین دور آبیاری (3، 6 و 9 روز) بر میزان عملکرد، شاخص‌های رشد خیار سبز گلخانه‌ای و میزان مصرف آب به صورت یک آزمایش فاکتوریل در 3 تکرار و در قالب طرح کاملا تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت گلدانی در گلخانه گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان انجام شد. در این آزمایش از خیار سبز گلخانه‌ای رقم نگار (cucumis sativus cv. Negar F₁) و از پلیمر سوپر جاذب آکوسورب ساخت شرکت SNF فرانسه استفاده شد. ابتدا یک نمونه مرکب از لایه سطحی (صفر تا 20 سانتی متری) خاک مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی تهیه و مورد تجزیه قرار گرفت. بافت خاک مورد استفاده لوم، میزان آهک 19/37٪، هدایت الکتریکی 0/7 دسی زمینس بر متر، اسیدیته گل اشباع pH=7/67، میزان ازت کل و فسفر، روی، مس، پتاسیم، آهن و منگنز قابل جذب خاک به ترتیب 0/15٪، 30/45، 2/5، 0/98، 313/94، 0/14 و 0/94 میلی‌گرم در کیلوگرم بود. قبل از شروع آزمایش محتوای آب خاک در نقطه ظرفیت زراعی برای هر یک از تیمارهای حاوی هیدروژل و تیمار شاهد برای اعمال دور آبیاری اندازه‌گیری شد که برای تیمار شاهد و تیمارهای حاوی 2، 4 و 8 گرم در کیلوگرم هیدروژل به ترتیب 19/85، 25/68، 32/7 و 41/2٪ وزنی بدست آمد. خاک تهیه شده پس از گذراندن از الک دو میلیمتری در گلدان‌های 8 لیتری به مقدار 6 کیلوگرم توزیع و بر حسب نوع تیمار مقدار لازم هیدروژل به آن اضافه شد. سپس نشاء خیار سبز گلخانه‌ای به گلدان‌ها منتقل و گلدان‌ها با آبیاری به رطوبت مزرعه رسانیده شدند. پس از پاکبندی و استقرار نشاءها دور آبیاری و تنش خشکی بر آنها اعمال گردید. برای اعمال دور آبیاری، گلدان‌ها در فاصله‌های زمانی تعیین شده توزین و آب لازم برای رسانیدن مجدد آنها به رطوبت ظرفیت مزرعه اضافه گردید. در طول مدت آزمایش محلولپاشی با عناصر کم مصرف آهن و منگنز انجام و صفاتی مانند عملکرد و میزان کلروفیل برگ، اندازه‌گیری گردید و میزان آب مصرفی نیز محاسبه شد. آنالیزهای آماری داده‌های بدست آمده در این پژوهش به کمک نرم‌افزار آماری MSTATC انجام شد و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که در مورد صفات وزن میوه (جدول 1) و کلروفیل برگ (جدول 2) تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف هیدروژل و دور آبیاری وجود داشت. بیشترین میزان عملکرد زمانی به دست آمد که دور آبیاری 9 روز بود (جدول 1). همچنین بیشترین میزان عملکرد مربوط به سطح هیدروژل 2 گرم در کیلوگرم خاک بود (جدول 1). در مورد تیمار شاهد (بدون هیدروژل) با افزایش طول زمان آبیاری میزان عملکرد به طور معنی‌داری کاهش یافت. در حالی که در مورد تیمار هیدروژل 2 گرم در کیلوگرم خاک بیشترین عملکرد مربوط به دور آبیاری 6 روز بود و بین تیمارهای 3 و 9 روز اختلاف معنی‌داری از لحاظ عملکرد مشاهده نشد (جدول 1). همچنین در مورد تیمار 4 و 8 گرم در کیلوگرم هیدروژل با کاهش طول زمان آبیاری میزان عملکرد به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول 1). از آنجایی که این آزمایش در فصل زمستان در گلخانه انجام گرفت، به نظر می‌رسد علت کاهش عملکرد در دور آبیاری 3 و 6 روزه در سطوح هیدروژل 4 و 8 گرم در کیلوگرم جذب بیش از حد آب و سرد شدن خاک و کاهش رشد گیاه باشد.



نتایج آزمایش مزرعه‌ای برای بررسی اثر سطوح هیدروژل (3 و 6 گرم در لیتر) بر میزان آب خاک، سرمازدگی و میوه‌دهی توت‌فرنگی نشان داد که با افزایش مقدار مصرف هیدروژل مقدار آب قابل دسترس برای گیاه و تعداد گل‌های آسیب دیده در اثر سرمای بهاره در مقایسه با شرایط شاهد افزایش یافت (ماکوسکا و بروسکی 2004). در این آزمایش بیشترین میزان عملکرد مربوط به تیمار هیدروژل 8 گرم در کیلوگرم خاک با دور آبیاری 9 روز (261/5 گرم در بوته) و تیمار هیدروژل 4 گرم در کیلوگرم با دور آبیاری 6 روز (276/7 گرم در بوته) می‌باشد (جدول 1). بنابراین این امکان وجود دارد که با کاهش سطح هیدروژل و افزایش تواتر آبیاری یا افزایش سطح هیدروژل و کاهش تواتر آبیاری حداکثر عملکرد را تولید نمود. یزدانی و همکارانش (1385) تاثیر مقادیر مختلف پلیمر سوپر جاذب (صفر، 75، 150 و 225 کیلوگرم در هکتار) و دور آبیاری (6، 8 و 10 روز) را بر عملکرد و اجرای عملکرد سوپا بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد

جدول 1: اثر اصلی و متقابل دور آبیاری و سطوح هیدروژل بر عملکرد (گرم در بوته) خیار

| میانگین | سطوح هیدروژل (گرم در کیلو گرم) | | | | تیمار |
|---------|--------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| | 8 | 4 | 2 | صفر | |
| 156/7B | 110/3d | 90/00e | 217b | 221b | 3 |
| 167/3B | 161/5c | 79/00e | 276/7a | 152c | 6 |
| 191/9A | 261/5a | 212/3b | 215/3b | 79e | 9 |
| | 177/6B | 127/1D | 236/3A | 150/8C | میانگین |

که صفاتی مانند عملکرد دانه، وزن صد دانه، تعداد غلاف در ساقه اصلی و پروتئین دانه اختلاف معنی‌داری در دوره‌های مختلف آبیاری داشتند و بیشترین میزان صفات مذکور مربوط به دور آبیاری 6 روز و سطح هیدروژل 225 کیلوگرم در هکتار بود. با افزایش طول زمان آبیاری میزان کلرفیل برگ کاهش یافت، اما این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد (جدول 2). میزان کلرفیل برگ در تیمار شاهد (بدون هیدروژل) به طور معنی‌داری کمتر از تیمارهای حاوی هیدروژل بود و همچنین این صفت در تیمارهای هیدروژل تحت تاثیر دور آبیاری قرار نگرفت، در حالی که در تیمار شاهد با افزایش طول زمان آبیاری به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول 2).

جدول 2: اثر اصلی و متقابل دور آبیاری و سطوح هیدروژل بر میزان کلروفیل برگ

| میانگین | سطوح هیدروژل (گرم در کیلوگرم) | | | | تیمار |
|---------|-------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| | 8 | 4 | 2 | صفر | |
| 41/24A | 41/53a | 41/10a | 40/30a | 42/03a | 3 |
| 40/99A | 42/47a | 42/13a | 41/67a | 37/70a | 6 |
| 38/33A | 41/43a | 41/93a | 40/10a | 29/80b | 9 |
| | 41/81A | 41/72A | 40/69A | 36/52B | میانگین |

با کاهش تواتر آبیاری میزان مصرف آب در همه تیمارها به طور معنی‌داری کاهش یافت (جدول 3). با افزایش سطح هیدروژل میزان مصرف آب ابتدا افزایش سپس کاهش یافت و بیشترین



میزان مصرف آب مربوط به سطح هیدروژل 4 گرم در کیلوگرم می‌باشد (جدول 3). کمترین میزان مصرف آب همراه با حداکثر عملکرد محصول مربوط به تیمار هیدروژل 8 گرم در کیلوگرم با دور آبیاری 9 روز می‌باشد (جدول 1 و 3). کیخانی (1380) تاثیر پلیمر سوپر جاذب PR3005A را بر میزان آب مصرفی و برخی خصوصیات کمی و کیفی گیاه کتان روغنی در اقلیم نیمه‌خشک و معتدل بررسی نمود. نتایج او نشان داد که افزایش میزان مصرف پلیمر باعث افزایش معنی‌دار ارتفاع بوته، تعداد شاخه در بوته، درصد ماده خشک و کاهش عمق آب آبیاری در سطح احتمال 5% گردید.

جدول 3: اثر اصلی و متقابل دور آبیاری و سطوح هیدروژل بر میزان مصرف آب (لیتر) در طول رشد خیار

| میانگین | سطوح هیدروژل (گرم در کیلوگرم) | | | | تیمار |
|---------|-------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| | 8 | 4 | 2 | صفر | |
| 12/80A | 12/72b | 15/70a | 12/25c | 10/55h | 3 |
| 11/12B | 11/57e | 11/85d | 11/32f | 9/733j | 6 |
| 8/821C | 9/983i | 10/93g | 10/90g | 7/467k | 9 |
| | 11/42C | 12/83A | 11/49B | 9/250D | میانگین |

در حضور پلیمر سوپر جاذب دسترسی ریشه گیاه به آب بیشتر می‌شود و همچنین با بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک گیاه کمتر تحت تاثیر تنش خشکی قرار می‌گیرد (یزدانی 1385). با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد مقدار کافی پلیمر سوپر جاذب نه تنها تحت شرایط آبیاری کافی، بلکه تحت شرایط تنش خشکی می‌تواند باعث افزایش عملکرد محصول شود.

منابع مورد استفاده

- کیخانی ف، 1380. بررسی اثر پلیمر سوپر جاذب رطوبت PR3005A بر میزان آب مصرفی و برخی خصوصیات کمی و کیفی گیاه کتان روغنی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
- منتظر ع ا، 1387. بررسی تاثیر پلیمر سوپر جاذب استکوسورب بر زمان پیشروی و پارامترهای نفوذ خاک در روش آبیاری جویچه‌ای. مجله آب و خاک، جلد دوم، شماره 2. صفحه‌های 341-356.
- یزدانی ف، دادی ا، اکبری ا و بهبانی م ر، 1385. تاثیر مقادیر پلیمر سوپر جاذب (Tarawat A200) و سطوح خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا (*Glycine max L.*). مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره 75. صفحه‌های 167-174.
- Akhter J, Mamood K, Malik KA, Mardan A, Ahmad M and Iqbal MM, 2004. Effects of Hydrogel amendment on water storage of sandy loam and loam soils and seedling growth of barley, wheat, chickpea. *Plant Soil Environ* 50: 463-469.
- Makowska M and Borowski E, 2004. The influence of the addition of Ekosorb to black soil and sandy soil on the content of water in soil, frost injury of flowers and on fruiting of strawberry. *Folia Hort Ann* 16.1: 87-93.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فیزیک خاک و رابطه آب و خاک و گیاه)

6. Taylor KC and Halfacre RG, 1986. The effect of hydrophilic polymer on media water retention and nutrient availability to *ligustrum lucidum*. *Hprt. Sci* 21: 1697-1705.