"مجله علوم زراعی ایران"
جلد نوزدهم، شماره ٤، زمستان ١٣٩٦

اثر مصرف سوپر جاذب هیدروژل آکوازورب بر کاهش اثر تنش خشکی، عملکرد دانه و کارایی مصرف آب ماش (*Vigna radiate* L.)

Effect of superabsorbent hydrogel Aquasorb application on mitigating drought stress, grain yield and water use efficiency of mung bean (*Vigna radiate* L.)

عبدالمجید سهیل‌نژاد[1]، عبدالمجید مهدوی دامغانی[2]، هومان لیاقتی[3] و پیام پزشکپور[4]

چکیده

سهیل نژاد، ع.، ع. مهدوی دامغانی، ه. لیاقتی و پ پزشکپور. ١٣٩٦. اثر مصرف سوپر جاذب هیدروژل آکوازورب بر کاهش اثر تنش خشکی، عملکرد دانه و کارایی مصرف آب ماش (*Vigna radiate* L.). **مجله علوم زراعی ایران. ١٩(٤): ٣٧٥-٣٦٣.**

آب در بسیاری از نقاط جهان به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک یک منبع مهم اقتصادی محسوب می‌شود. افزایش دور (فواصل) آبیاری و استفاده از ترکیبات سوپرجاذب دو راهکار اساسی برای صرفه جویی و استفاده بهینه از آب می‌باشند. به منظور بررسی اثر مصرف سوپر جاذب آکوازورب بر کاهش اثر تنش خشکی و رشد و کارایی مصرف آب ماش، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در دو مکان (خرم‌آباد و کوهدشت استان لرستان) انجام شد. کرت‌های اصلی شامل دور آبیاری در سه سطح (٥، ١٠ و ١٥ روز) و کرت‌های فرعی شامل مقادیر هیدروژول‌های سوپرجاذب آکوازورب در چهار سطح (صفر؛ شاهد، ١٠٠، ٢٠٠ و ٣٠٠ کیلوگرم در هکتار) بودند. نتایج نشان داد که به طور میانگین در کلیه تیمارهای دورآبیاری و در هر دو مکان بیشترین عملکرد دانه (١٩١٨ کیلوگرم در هکتار) در سطح ٢٠٠ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب و کمترین مقدار (١٢٣٢ کیلوگرم در هکتار) نیز در سطح شاهد به دست آمد. بیشترین مقدار زیست توده (٨٥٣٠ کیلوگرم در هکتار) و کارایی مصرف آب (١/١٢ کیلوگرم دانه بر متر مکعب آب آبیاری) مربوط به مصرف ٢٠٠ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب بود. بیشترین میزان پرولین (٠/٥٦ میلی‌گرم در گرم ماده خشک) در برهمکنش تیمار ١٥ روز دور آبیاری و عدم مصرف سوپر جاذب (شاهد) بدست آمد. همچنین کمترین میزان پرولین (٠/١٧ میلی‌گرم در گرم ماده خشک) در تیمار ٥ روز دور آبیاری و مصرف ٣٠٠ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب حاصل شد. نتایج این آزمایش نشان داد که تیمار ٢٠٠ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب مقدار مناسبی (بهینه) بوده و باعث تعدیل اثر سوء خشکی و در نتیجه بهبود رشد و صفات زراعی گیاه ماش می‌شود. مصرف بیشتر از مقدار بهینه، علاوه بر افزایش هزینه تولید، باعث کاهش کارایی مصرف و سایر صفات زراعی گیاه ماش شد.

واژه‌های کلیدی: پرولین، تنش آبی، زیست توده، شاخص سطح برگ و ماش

تاریخ دریافت: ١٣٩٦/٠٦/١٥ تاریخ پذیرش: ١٣٩٦/١١/٢ این مقاله مستخرج از رساله دکتری نگارنده اول می‌باشد.

١- دانشجوی دکتری گروه کشاورزی اکولوژیک، دانشگاه شهید بهشتی، مربی گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران
٢- دانشیار گروه کشاورزی اکولوژیک دانشگاه شهید بهشتی (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک: mmd323@yahoo.com)
٣- دانشیار گروه کشاورزی اکولوژیک دانشگاه شهید بهشتی
٤- استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، ، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]
[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

مقدمه

آب یک منبع اقتصادی مهم در بسیاری از نقاط جهان، به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود. دسترسی ناکافی به آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک، افزایش کارایی مصرف آب را به عنوان یکی از محورهای اصلی کشاورزی پایدار در این مناطق ضروری ساخته است. تنش آب از یک‌سو باعث کاهش ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه شده و از سوی دیگر به دلیل بالا بودن قیمت آب، خرید آب برای کشاورزان را به یک معضل بزرگ تبدیل کرده است (Rosales *et al.*, 2012).

در سال‌های اخیر تلاش‌های فراوانی برای افزایش کارایی مصرف آب صورت گرفته که در این راستا افزایش دور آبیاری و بهره‌گیری از ترکیبات سوپرجاذب به عنوان دو راهکار اساسی در صرفه جویی و استفاده بهینه آب مورد توجه قرار گرفته‌اند (Islam *et al.*, 2011). سوپرجاذب آکوازورب‌ها کشاورزی موادی آلی هستند که در شرایط یونی و میکروبی خاک به‌تدریج تجزیه شده و در اسیدیته طبیعی خاک در عرض ۱۵-۱۲ سال به اجزای سازنده آن (آب، دی‌اکسیدکربن، ترکیبات نیتروژن‌دار غیرسمی از جمله آمونیاک) تبدیل می‌شوند. این ترکیبات بدون ضایعات سمی بوده و بدون اینکه برای محیط‌زیست، محصولات زراعی، خاک‌ها و آب‌های زیرزمینی خطری داشته باشند، به مواد آلی خاک افزوده شده و چندین سال در خاک دوام می‌آورند (Allahdadi *et al.*, 2005). اثرات این پلیمرها بر کارایی مصرف آب در بسیاری از آزمایش‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. در یک آزمایش در خصوص مصرف پلیمرهای سوپرجاذب در گلخانه‌های هیدروپونیک و جایگزینی آن با بخشی از مواد بستر، نتیجه گرفته شد که ۳۰ درصد جایگزینی پلیمر با مواد بستر، توانایی صرفه‌جویی در آب آبیاری را تا ۲۰ درصد را داشته و باعث افزایش کارایی مصرف آب، به میزان ۴۴ درصد در هر متر مکعب شد (Haghighat Talab and Behbahani, 2006). ارزیابی رابطه بین مصرف سوپرجاذب و افزایش آب در دسترس گیاه نشان داد که با مصرف سوپرجاذب، ۱۰/۶۸ درصد آب بیشتری نسبت به شاهد در خاک باقی ماند (Wu *et al.*, 2008). نتایج آزمایش پوراسماعیل و همکاران (Pouresmaeil *et al.*, 2012) نشان داد که استفاده از پلیمر سوپرجاذب باعث افزایش تحمل به تنش خشکی ارقام لوبیا قرمز (*Phaseolus vulgaris* L.) می‌شود. آن‌ها گزارش کردند که در صورت استفاده از سوپرجاذب می‌توان فواصل آبیاری را افزایش داده و از اثرات منفی تنش خشکی بر گیاه جلوگیری کرد که این موضوع باعث افزایش کارایی مصرف آب نیز می‌شود.

نقش سوپرجاذب‌ها در کاهش شدت تنش خشکی و افزایش تولید گیاهان زراعی در آزمایش‌های مختلف به اثبات رسیده است (Abedi-Koupai *et al.*, 2008; Zhong *et al.*, 2012). این پلیمرها می‌توانند میزان زیادی آب جذب و آن را در ساختمان خود حفظ کرده و در صورت نیاز در شرایط خشکی، به تدریج آن را در اختیار گیاه قرار دهند (Wang and Wang, 2011; Nykanen *et al.*, 2011; Zhong *et al.*, 2013). الهدادی و همکاران (Allahdadi *et al.*, 2005) با ارزیابی اثر سطوح سوپرجاذب سوپرآب A200 در دورهای آبیاری بر رشد و عملکرد سویا گزارش دادند که بیشترین عملکرد و اجزای عملکرد سویا در تیمار آبیاری کافی (دور آبیاری ۶ روز) و مصرف سوپرجاذب (۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد. در یک پژوهش ارزیابی اثر تنش آبی و سوپرجاذب A200 بر عملکرد ذرت در منطقه بیرجند نشان داد که تنش آبی و سوپرجاذب اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشتند. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار تامین ۱۰۰ درصد نیاز آبی و مصرف ۱۰۵ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب و کمترین عملکرد دانه مربوط به تیمار

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

تامین ۴۰ درصد نیاز آبی و عدم استفاده از سوپرجاذب بود (Fazeli Rostampour *et al.*, 2011). نتایج یک آزمایش نشان داد که سطوح پایین سوپرجاذب اثر چندانی بر شاخص سطح برگ ذرت نداشت و با افزایش میزان مصرف سوپرجاذب، شاخص سطح برگ تا ۳۳ درصد افزایش یافت (Islam *et al.*, 2011).

با توجه به اهمیت ماش در تامین بخشی از نیاز پروتئینی انسان و دام (دانه‌های ماش دارای ۲۳/۶ درصد پروتئین هستند) و با توجه به اهمیت زراعت حبوبات در استان لرستان که با ۱۸/۳ درصد سطح برداشت، بزرگترین تولید کننده حبوبات و ماش در کشور است، و نظر به گستردگی اقلیم خشک و گرم و خشک در کشور، تحقیق حاضر با هدف ارزیابی کارایی سوپرجاذب آکوآزورب در کاهش اثرات تنش خشکی بر خصوصیات رشدی و کارایی مصرف آب گیاه ماش اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۳۹۵-۱۳۹۴ در دو ایستگاه تحقیقاتی در استان لرستان (مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خرم‌آباد و ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان کوهدشت) اجرا شد. ایستگاه خرم‌آباد دارای عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی در ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا قرار داشته و از مناطق معتدل و نیمه مرطوب به شمار می‌آید. میانگین دما در طول فصل رشد ماش در این منطقه ۲۷/۶ درجه سانتی‌گراد و مقدار بارندگی ۰/۳۵ میلی‌متر است. ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان کوهدشت دارای عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۱۸۷ متر از سطح دریا بوده و از مناطق نیمه‌خشک به شمار می‌آید. میانگین دما در طول فصل رشد گیاه ماش در این منطقه ۲۵/۸ درجه سانتی‌گراد و مقدار بارندگی ۰/۳ میلی‌متر است. این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی شامل دور (فواصل) آبیاری در سه سطح (۵، ۱۰ و ۱۵ روز) و کرت‌های فرعی شامل مقادیر هیدروژل‌های سوپرجاذب آکوازورب در چهار سطح (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) بودند. مزرعه آزمایشی پس از گاو رو شدن خاک با استفاده از گاو آهن شخم و سپس دو بار دیسک عمود برهم زده شد. کاشت بذر به صورت دستی و در اول تیرماه انجام شد. قبل از کاشت با استفاده از فوکا، شیارهایی به عمق ۱۵ سانتیمتر در خاک ایجاد شده و سوپرجاذب آکوازورب در داخل آن به صورت نواری جایگذاری و روی آن با خاک پوشانده شد. سپس بذرها در کف شیار (روی ردیف سوپرجاذب) در عمق ۳ تا ۵ سانتیمتری خاک قرار داده شدند تا ریشه‌ها به سهولت به سوپرجاذب دسترسی داشته باشند. کودهای شیمیایی مورد استفاده شامل فسفات (۲۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل- قبل از کاشت بذر) و نیتروژن (۴۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره) بودند.کود نیتروژن در سه مرحله؛ زمان کاشت (به صورت نواری)، رشد ساقه و تشکیل گل‌آذین، به خاک داده شد. هر کرت شامل پنج خط کاشت با فواصل بین ردیف ۵۰ سانتیمتر و طول چهار متر بود. دو خط کناری به‌عنوان حاشیه، خط دوم جهت نمونه‌برداری و خطوط سوم و چهارم جهت برداشت نهایی در نظر گرفته شدند. نیم متر از قسمت‌های بالایی و پایینی سه کرت میانی نیز به عنوان حاشیه در نظر گرفته شدند. نام رقم ماش مورد استفاده در این تحقیق پرتو بود. طول دوره رشد این رقم ۷۳ روز و مقاوم به بیماری‌ها بوده و دارای بذرهای سبز تیره و گرد با وزن هزار دانه ۴۰ گرم است. سوپرجاذب مورد استفاده از نوع آکوازورب PR3005 تولید شده توسط شرکت SNF (فرانسه) بود. این شرکت تأمین کننده ۷۰ درصد سوپرجاذب‌های مصرفی در دنیا بوده و نماینده

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

انحصاری آن در ایران شرکت بشری امین؛ شهرستان تهران (کد اقتصادی ۴۱۱۱۱۹۵۷۹۳۵۱) می‌باشد.

فواصل بوته‌ها روی ردیف ۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. در هر کپه، سه عدد بذر ماش کاشته شد که در مرحله دو الی سه برگی برای دسترسی به تراکم مورد نظر (۲۰ بوته در متر مربع)، تنک بوته‌ها به صورت دستی انجام شد. مبارزه با علف‌های هرز، همزمان با تنک‌کردن، به صورت وجین دستی انجام شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته، در مرحله ۵۰ درصد گلدهی تعداد پنج بوته انتخاب و میانگین ارتفاع آن‌ها از سطح خاک (محل طوقه گیاه) بر حسب سانتیمتر اندازه‌گیری شد. برای تعیین شاخص سطح برگ از روش وزنی استفاده شد (Palangi *et al.*, 2015). برای این کار در مرحله ۵۰ درصد گلدهی پنج بوته (معادل ۰/۲۵ مترمربع) برداشت و برگ‌های آنها جدا شد و وزن تر آن‌ها اندازه‌گیری شد. سپس ۱۰ مربع کوچک (مساحت هر مربع ۹ سانتیمترمربع و در مجموع ۹۰ سانتیمترمربع) از برگ‌های جدا شده برش داده شده و توزین گردید. با استفاده از اطلاعات سطح و وزن نمونه‌های برگی، شاخص سطح برگ محاسبه گردید. در پایان دوره رشد گیاه در شهریور، بوته‌های ۳ متر مربع از خطوط میانی هر کرت برای اندازه‌گیری عملکرد دانه و زیست توده برداشت شد.

برای اندازه‌گیری پرولین در مرحله پر شدن دانه، پنج گرم برگ از هر کرت نمونه‌برداری و پس از شستشو و آبگیری سطحی به مدت سه روز در آون در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد خشکانده شد. نمونه‌ها در هاون چینی آسیاب و مقدار ۰/۱ گرم از هر نمونه در ظرف شیشه‌ای کوچک ریخته شده و ۱۰ میلی‌لیتر اسید سولفو سالسیلیک به آن اضافه شد و پس از ۴۸ ساعت، با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره یک صاف شدند. از محلول صاف شده برای سنجش پرولین استفاده شد (Farshadfar and Javadinia, 2011). محتوای پرولین نمونه‌ها به روش بارتلس و سونکار (Bartles and Sunkar, 2005) بر حسب میلی‌گرم در گرم ماده خشک و با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد.

رابطه ۱
$$\text{Prolin} = \left| \frac{\text{CDV}}{\text{DM} \times 115.5 \times 5 \times 10^{6}} \right| \times 10^{5}$$

C: میزان جذب پرولین در طول موج ۵۲۰ نانومتر بر اساس غلظت‌های مشخص پرولین در معادله رگرسیونی، D: درجه رقت، V: حجم تولوئن استفاده شده و DM: وزن خشک نمونه برگی هستند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SAS (SAS Institute, 2001) استفاده شد. برای مقایسه میانگین صفات از آزمون چنددامنه‌ای دانکن و

جدول ۱- مقایسه میانگین ارتفاع بوته، عملکرد دانه و زیست توده ماش در برهمکنش تیمارهای مکان و دور آبیاری

Table 1. Mean comparison of plant height, grain yield and biomass of mung bean in interaction effect of location and irrigation interval treatments

آبیاری و مکان Location and Irrigation	ارتفاع بوته Plant height (cm)	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1})	زیست توده Biomass (kg.ha^{-1})
L1I1	71a	1658b*	8104a
L1I2	69ab	1538c	7413b
L1I3	65b	1372d	6530c
L2I1	57c	1917a	7000b
L2I2	53c	1626b	6520c
L2I3	63c	1375d	6295d

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

L1 و L2: به ترتیب خرم‌آباد و کوهدشت؛ I1، I2 و I3: به ترتیب دور آبیاری ۵، ۱۰ و ۱۵ روز

L1 and L2: Khorramabad and Kuhdasht, respectively; I1, I2 and I3: 5, 10, and 15days irrigation intervals, respectively

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

جدول ۲- مقایسه میانگین ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ و عملکرد دانه ماش در تیمارهای سوپرجاذب

Table 2. Mean comparison of plant height, leaf area index and grain yield of mung bean in superabsorbent treatments

سوپر جاذب Superabsorbent	ارتفاع بوته Plant height (cm)	شاخص سطح برگ Leaf area index	عملکرد دانه Grain yield ($kg.ha^{-1}$)
S1	59.7c	0.841d*	1232d
S2	62.1b	0.924c	1472c
S3	63.2a	1.247a	1918a
S4	62.4a	1.096b	1701b

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

S1، S2، S3 و S4: به ترتیب صفر (شاهد)، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب

S1, S2, S3 and S4: zero (control), 100, 200 and 300 $kg.ha^{-1}$ superabsorbent, respectively

برای رسم نمودارها از نرم افزار OriginPro 9.1 (Seifert, 2014) استفاده شد. قبل از تجزیه واریانس داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها از آزمون یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی (آزمون بارتلت) استفاده شد. نتایج این آزمون روی مهم‌ترین صفت آزمایش (عملکرد دانه) غیرمعنی‌دار بوده و بنابراین تجزیه واریانس داده‌ها به صورت مرکب انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مکان، آبیاری، سوپرجاذب و برهمکنش مکان و آبیاری بر ارتفاع بوته معنی‌دار بودند. بیشترین ارتفاع بوته در بین مناطق و تیمارهای آبیاری مربوط به منطقه خرم‌آباد و دور ۵ روز آبیاری (۷۱ سانتی‌متر) بود. کمترین مقدار این صفت (۵۲ سانتی‌متر) در شهرستان کوهدشت و دور ۱۵ روز آبیاری ثبت گردید (جدول ۱). از نظر تأثیر سطوح سوپرجاذب بر ارتفاع بوته، بیشترین ارتفاع بوته (۶۳/۲ سانتی‌متر) در سطح ۲۰۰ کیلوگرم سوپرجاذب به دست آمد و در سطوح بالاتر، ارتفاع بوته کاهش پیدا کرد (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که برهمکنش مکان و آبیاری، مکان و سوپرجاذب و آبیاری و سوپر جاذب بر صفت زیست توده معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان زیست توده مربوط به شهرستان خرم‌آباد و تیمار دور آبیاری ۵ روز و مصرف ۲۰۰ کیلوگرم سوپر جاذب در هکتار بود. در برهمکنش آبیاری و مکان ، بالاترین مقدار زیست توده در تیمار دور آبیاری ۵ روز در شهرستان خرم‌آباد (۸۱۰۴ کیلوگرم در هکتار) و در برهمکنش آبیاری و سوپر جاذب، بالاترین مقدار زیست توده در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب و دور آبیاری ۵ روز (۸۵۳۰ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. در برهمکنش مکان و سوپرجاذب، بالاترین مقدار زیست توده مربوط به خرم‌آباد و تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب (۸۸۹۴ کیلوگرم در هکتار) بود. در مقابل در شهرستان کوهدشت، در دور آبیاری ۱۵ روز و عدم مصرف سوپر جاذب، کمترین مقدار زیست توده بدست آمد (جدول‌های ۱ و ۳ و شکل ۱). این یافته‌ها با نتایج سایر محققان در خصوص اثرات متفاوت منطقه و دور آبیاری بر زیست توده گیاه ماش (Sadeghipour, 2009) و سوپر جاذب بر زیست توده گیاه سویا (Yazdani *et al.*, 2007) مطابقت داشت.

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که برهمکنش آبیاری و مکان و همچنین اثر سوپرجاذب بر عملکرد دانه ماش معنی‌دار بودند. بیشترین مقدار عملکرد دانه (۱۹۱۷ کیلوگرم در هکتار) مربوط به دور

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

جدول ۳- مقایسه میانگین زیست توده، محتوای پرولین و کارایی مصرف آب ماش در برهمکنش تیمارهای دور آبیاری و سوپر جاذب

Table 3. Mean comparison of biomass, proline content and water use efficiency of mung bean in interaction effect of irrigation interval and superabsorbent treatments

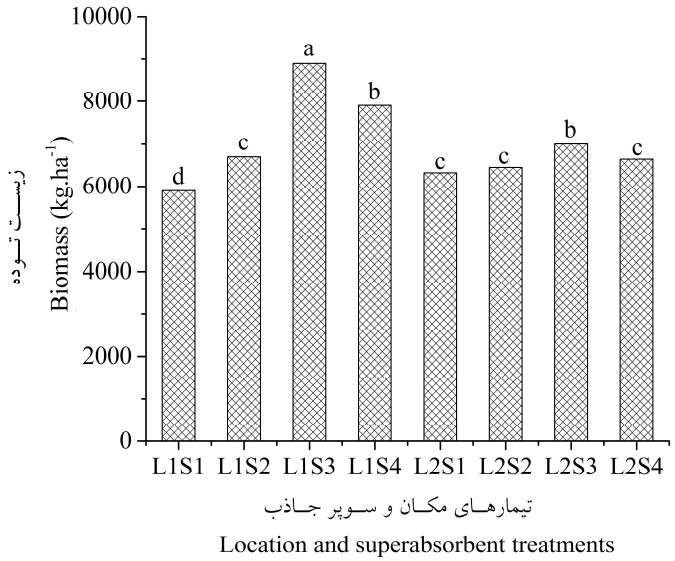
آبیاری و سوپر جاذب Irrigation and superabsorbent	زیست توده Biomass (kg ha^{-1})	پرولین Proline (mg.g^{-1} DW)	کارایی مصرف آب Water use efficiency (kg grain yield.m^{-3})
I1S1	6439c*	0.20i	0.31i
I1S2	7532b	0.19ij	0.37hi
I1S3	8530a	0.18jk	0.46gh
I1S4	7978a	0.17k	0.43h
I2S1	6013c	0.41e	0.53g
I2S2	6333c	0.38f	0.64f
I2S3	8175a	0.37g	0.87bc
I2S4	7344b	0.33h	0.75de
I3S1	5967c	0.56a	0.73e
I3S2	6037c	0.55b	0.84cd
I3S3	7145b	0.52d	1.12a
I3S4	6501c	0.50c	0.95b

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

I1، I2 و I3: به‌ترتیب دور آبیاری ۵، ۱۰ و ۱۵ روز؛ S1، S2، S3 و S4: به ترتیب صفر (شاهد)، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب

I1, I2 and I3: 5, 10 and 15 day irrigation intervals, respectively; S1, S2, S3 and S4: zero (control), 100, 200 and 300 kg.ha^{-1} superabsorbent, respectively



شکل ۱- مقایسه میانگین زیست توده ماش در تیمارهای مکان و سوپرجاذب

Fig. 1. Mean comparison of biomass of mung bean in location and superabsorbent treatments

L1 و L2: به ترتیب خرم‌آباد و کوهدشت؛ S1، S2، S3 و S4: به ترتیب صفر (شاهد)، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب

L1 and L2: Khorramabad and Kuhdasht, respectively; S1, S2, S3 and S4: zero (control), 100, 200 and 300 kg.ha^{-1} superabsorbent, respectively

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

آبیاری ۵ روز و شهرستان کوهدشت بود و کمترین مقدار عملکرد دانه (۱۳۷۲ کیلوگرم در هکتار) مربوط به دور آبیاری ۱۵ روز آبیاری و شهرستان خرم‌آباد بود (جدول ۱). اثر سوء تنش کمبود آب بر عملکرد محصولات کشاورزی اثبات شده است و همان طور که در نتایج این آزمایش نیز می‌توان دید، با افزایش دور (فواصل) آبیاری (میل به سمت تنش خشکی) در هردو مکان مورد آزمایش، عملکرد دانه ماش کاهش یافت. این موضوع در آزمایش نوریانی (Nouriani, 2013) نیز گزارش شده است. در آزمایش مزبور نشان داده شد که در کلیه تیمارهای تراکم کاشت، بالاترین مقدار عملکرد دانه (۱۹۸۳ کیلوگرم در هکتار) در تیمار ۹۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر و کمترین مقدار عملکرد دانه (۱۴۰۸ کیلوگرم در هکتار) در تیمار ۱۸۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر به دست آمد. فربد و همکاران (Farbod *et al.,* 2008) نیز گزارش نمودند که بالاترین عملکرد دانه ماش در تیمار آبیاری کامل و کم‌ترین آن در تیمار حذف آبیاری در مرحله گل‌دهی به دست آمد.

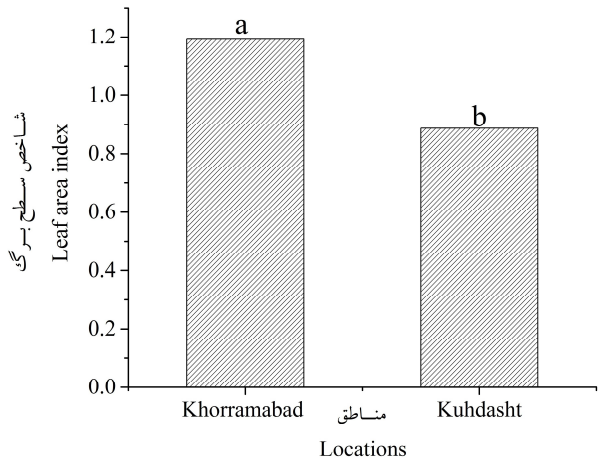
اگرچه تنش آب باعث کاهش عملکرد دانه گیاه ماش شد، با این حال اثر کاربرد سوپرجاذب نشان دهنده کاهش اثرات منفی تنش آب بر عملکرد دانه بود. به طور میانگین در کلیه تیمارهای دور آبیاری و در هر دو مکان، با مصرف سوپرجاذب، عملکرد دانه ماش افزایش یافت، به طوری که بیشترین عملکرد دانه (۱۹۱۸ کیلوگرم در هکتار) در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب و کمترین مقدار آن (۱۲۳۲ کیلوگرم در هکتار) نیز در تیمار صفر (عدم مصرف سوپرجاذب) به‌دست آمد (جدول ۲). اثرات مثبت استفاده از سوپرجاذب بر کاهش اثرات منفی تنش خشکی در سایر تحقیقات نیز گزارش شده است (Abedi-Koupai *et al.,* 2008; Zhong *et al.,* 2012).

همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، افزایش مصرف سوپرجاذب تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار (احتمالا حد بهینه) باعث افزایش عملکرد دانه شده و مقادیر بیشتر آن، باعث کاهش عملکرد دانه گردید. علت این کاهش احتمالاً به دلیل اثر بازدارندگی این پلیمر در مقادیر بالای آن‌ها می‌باشد. این بازدارندگی در اثر حجیم شدن پلیمر و اشغال فضای زیاد خلل و فرج خاک می‌باشد که می‌تواند باعث محدود شدن تنفس، جذب مواد غذایی و سایر اعمال حیاتی ریشه شود. نتایج آزمایش عربی و همکاران (Arabi *et al.,* 2015) در باره اثر سطوح آبیاری و هیدروژل سوپرجاذب بر رشد و عملکرد گیاه آنیسون (*Pimpinella anisum* L.) نشان داد که با اضافه کردن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب به خاک، کلیه صفات گیاهی مورد ارزیابی افزایش معنی‌داری یافتند، اما با افزایش مقدار سوپر جاذب از ۱۰۰ به ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار، به علت احتمالی بازدارندگی این پلیمر از طریق اختلال در تنفس و جذب مواد غذایی توسط ریشه، کاهش معنی‌داری در کلیه صفات مورد مطالعه مشاهده گردید.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر مکان، آبیاری و سوپرجاذب بر شاخص سطح برگ معنی‌دار بودند. شاخص سطح برگ در خرم‌آباد (۱/۱۹) نسبت به شهرستان کوهدشت دارای مقدار بالاتری بود (شکل ۲). این موضوع باعث برتری عملکرد زیست توده گیاه ماش در خرم‌آباد نسبت به کوهدشت بود (جدول‌های ۱ و ۳). شاخص سطح برگ بالاتر باعث افزایش جذب تابش و به واسطه آن، تولید ماده خشک بالاتر می‌شود. نتایج بسیاری از آزمایش‌ها نیز نشان دهنده افزایش تولید زیست توده گیاه در اثر شاخص سطح برگ بالاتر هستند (Ayisi and Poswall, 1997; Rahimi Moghaddam *et al.,* 2015). تیمار دور آبیاری ۵ روز، با شاخص سطح برگ ۱/۱۵، نسبت به سایر تیمارها برتر بود (شکل ۳). این موضوع نشان دهنده اثر تنش خشکی بر کاهش شاخص سطح برگ گیاه می‌باشد. با این حال همان طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، استفاده از سوپر جاذب به طور

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

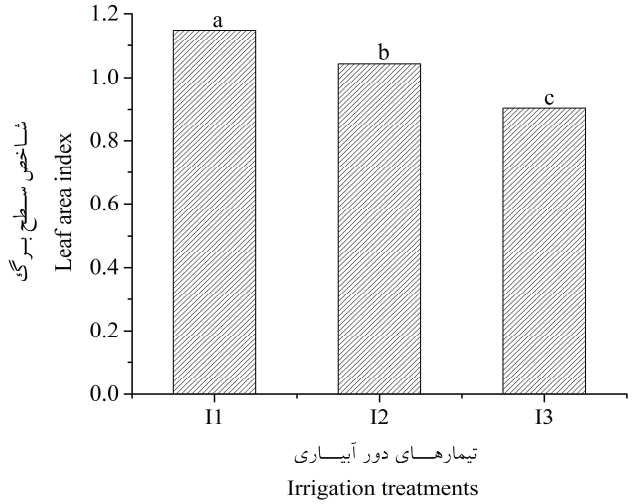


شکل ۲- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ ماش در دو مکان (خرم‌آباد و کوهدشت)

Fig. 2. Mean comparison of leaf area index of mung bean in location treatments (Khorramabad and Kuhdasht)

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test



شکل ۳- مقایسه میانگین شاخص سطح برگ ماش در تیمارهای دور آبیاری

Fig. 3. Mean comparison of leaf area index of mung bean in irrigation interval treatments

I1، I2 و I3: به ترتیب دور آبیاری ۵، ۱۰ و ۱۵ روز

I1, I2 and I3: 5, 10, and 15days irrigation intervals, respectively

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

میانگین در هر دو منطقه و دورهای آبیاری، باعث افزایش شاخص سطح برگ گیاه گردید، به‌طوریکه در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب، شاخص سطح برگ تا ۱/۴ افزایش و در مقدار بالاتر،کاهش یافت. این کاهش برای عملکرد دانه نیز مشاهده گردید و این موضوع اولا نشان دهنده ارتباط این دو شاخص با یکدیگر و دوم نشان دهنده اثر سوء مصرف بیشتر از حد بهینه سوپرجاذب بر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

فرآیندهای فتوسنتزی و تنفسی گیاه می‌باشد. نتایج سایر تحقیقات نیز نشان دهنده تأثیر مثبت مقدار بهینه (Abedi-Koupai *et al.,* 2008; Zhong *et al.,* 2012) و تأثیر سوء مصرف بیش از حد بهینه آن بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی است (Arabi *et al.,* 2015).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر دور آبیاری و سوپر جاذب و برهمکنش دور آبیاری و سوپر جاذب بر کارایی مصرف آب معنی‌دار بودند. بطور متوسط در دو مکان اجرای آزمایش، بالاترین کارایی مصرف آب (۱/۱۲ کیلوگرم دانه بر مترمکعب آب آبیاری) در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب و دور آبیاری ۱۵روز بدست آمد (جدول ۳). کمترین مقدار کارایی مصرف آب (۰/۳۱ کیلوگرم دانه بر مترمکعب آب آبیاری) مربوط به تیمار عدم مصرف سوپر جاذب (تیمار شاهد) و دور آبیاری ۵ روز بود. نسبت عملکرد دانه به مقدار آب مصرفی تعیین‌کننده کارایی مصرف آب است. در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپر جاذب و دور آبیاری ۱۵ روز، نسبت به سایر تیمارها، عملکرد بالاتری به نسبت آب مصرفی بدست آمد. همان طور که قبلا اشاره شد، بیشترین عملکرد دانه در سطح ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب به دست آمد و سطوح بالاتر آن باعث کاهش عملکرد دانه شد. در تیمار دور آبیاری ۱۵ روز (۱۵۰۰ مترمکعب آب در هکتار) آب کمتری در مقایسه با دور آبیاری ۵ روز (۴۵۰۰ مترمکعب آب در هکتار) مصرف شد که این موضع در مجموع باعث برتری تیمار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب در دور آبیاری ۱۵ روز نسبت به سایر تیمارها از نظر کارایی مصرف آب شد. نتایج آزمایش حقیقت‌طلب و بهبهانی (Haghighat Talab and Behbahani, 2006) نشان داد که جایگزینی ۳۰ درصد مواد پلیمری سوپرجاذب با مواد بستر، باعث صرفه‌جویی آب آبیاری تا حد ۲۰ درصد شد و در نتیجه کارآیی مصرف آب تا حد ۴۴ درصد در هر مترمکعب افزایش یافت. نتایج آزمایش دیگری نشان داد که با مصرف سوپرجاذب، ۱۰/۶۸ درصد آب بیشتری (نسبت به شاهد) در خاک باقی ماند (Wu *et al.,* 2008). نتایج مربوط به کارایی مصرف آب در آزمایش حاضر نشان داد که بالاترین کارایی مصرف آب برای گیاه ماش (۱/۱۲ کیلوگرم دانه بر مترمکعب آب آبیاری) در سطح بهینه سوپرجاذب (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و دور آبیاری ۱۵ روز به دست آمد که این مقدار از شرایط متداول منطقه (عدم استفاده از سوپرجاذب و دور آبیاری ۵ روز؛ ۰/۳۱ کیلوگرم دانه بر مترمکعب آب آبیاری) بسیار بالاتر بود.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارهای دور آبیاری، سوپرجاذب و برهمکنش آنها بر محتوای پرولین گیاه معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان دهنده اثر سوپرجاذب در تعدیل اثرات تنش خشکی بر گیاه ماش است. بیشترین میزان پرولین (۰/۵۶ میلی‌گرم در گرم ماده خشک) در برهمکنش تیمارهای دور آبیاری ۱۵ روز و عدم مصرف سوپرجاذب (شاهد) به دست آمد و کمترین میزان پرولین (۰/۱۷ میلی‌گرم در گرم ماده خشک) در دور آبیاری ۵ روز و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب به دست آمد (جدول ۳). پرولین یکی از ترکیبات محافظت کننده غشاهای سلولی است که در مواجهه گیاه با تنش خشکی تجمع آن افزایش پیدا کرده و افزایش محتوای پرولین گیاه در کاهش اثرات منفی تنش بر آن نقش دارد (Kiyosue *et al.,* 1996; Verbruggen and Hermans, 2008). به طور میانگین در هر سطح از دور آبیاری، مصرف سوپرجاذب باعث کاهش محتوای پرولین گیاه شد. این موضوع نشان می‌دهد که سوپر جاذب باعث تعدیل اثرات منفی خشکی بر گیاه ماش می‌شود. در واقع با مصرف مقادیر سوپرجاذب، تجمع پرولین نیز در گیاه کاهش یافت.

به نظر می‌رسد که این مواد پلیمری با در اختیار گذاشتن تدریجی آب برای گیاه، از وقوع نوسانات رطوبتی و بروز تنش کم آبی در گیاه جلوگیری کرده و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

باعث کاهش تجمع پرولین در گیاه در شرایط تنش می‌شوند. نتایج آزمایش حاضر موید این نتیجه‌گیری بوده و با نتایج سایر محققان نیز مطابقت داشت (Tongo *et al.*, 2014; Daneshmandi and Azizi, 2009).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق مصرف سوپرجاذب باعث افزایش زیست توده و کارایی مصرف آب گیاه ماش در هر دو مکان مورد بررسی (خرم‌آباد و کوهدشت) شد. بعلاوه مصرف این پلیمر از نظر افزایش عملکرد دانه نیز دارای مزیت بود. نتایج این آزمایش نشان داد که الف- سوپرجاذب آکوازورب بر صفات زراعی و عملکرد دانه گیاه ماش اثر مثبت داشت، ب- سوپرجاذب آکوازورب باعث تعدیل اثرات تنش خشکی بر گیاه ماش شد و ج- مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرجاذب آکوازورب حد بهینه مصرف این ترکیب پلیمری برای گیاه ماش است. به نظر می‌رسد که استفاده از پلیمر سوپرجاذب آکوازورب در مناطقی که با کمبود آب و یا پراکنش نامناسب نزولات جوی مواجه بوده و کشت و کار گیاهان به‌ناچار در شرایط تنش انجام می‌شود، مفید خواهد بود.

منابع مورد استفاده

References

Abedi-koupai, J., J. Sohrab and G. Swarbrick. 2008. Evaluation of hydrogel application on soil water retention characteristics. J. Plant Nutr. 31: 317-331.

Allahdadi, I., F. Yazdani, G. A. Akbari and S. M. Behbahan. 2005. Evaluation of the effect of different rates of superabsorbent polymer (Superab A200) on soybean (*Glycine max* L.) yield and yield components. 3rd Specialized Training Course and Seminar on the Application of Superabsorbent Hydrogels in Agriculture, IPPI, November 7, Tehran, Iran. (In Persian)

Arabi, Z., K. Kaboosi, N. Rezvantalab and J. Torke Lalebagh. 2015. Effects of irrigation and super-absorbent hydrogels on morphological characteristics, yield and essential oil of anise (*Pimpinella anisum* L.). EJCP. 8(4): 51- 66. (In Persian with English abstract).

Ayisi, K. K. and M. A. L. Poswall. 1997. Effect of plant population on leaf area index, cob characteristics and grain yield of early maturing maize cultivars. Eur. J. Agron.16: 151-159.

Bartles, D. and R. Sunkar. 2005. Drought and salt tolerance in plants. Crit. Rev. Plant Sci. 24: 23-58.

Daneshmandi, S. M. and M. Azizi. 2009. Study the effect of drought stress and super absorbent polymer on some quantitative and qualitative characteristics of basil. In Proceedings of the 6th Congress of Iranian Horticultural Science, July 13- 16, University of Guilan, Rasht, Iran. (In Persian with English abstract).

Farbod, N., A. V. Bakhshandeh and A. Aynehband. 2008. Effect of row spacing and eliminating of irrigation on yield and grain yield of mung bean. In Proceedings of the 10th Iranian Crop Science Congress. 28- 30 Aug. Karaj, Iran (In Persian with English abstract).

Farshadfar, E. and J. Javadinia. 2011. Evaluation of chickpea genotypes to drought stress. Seed Plant Improv. J. 4: 1- 27. (In Persian with English abstract).

Fazeli Rostampour, M., M. Seghatoleslami and G.H. Mousavi. 2011. The effect of water deficit and polymer

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

(superabsorbent A200) on yield and water use efficiency of maize (*Zea mays* L.) in Birjand. Environ. Stress Crop Sci. 4(1): 11-19. (In Persian with English abstract).

Haghighat Talab, A. and M. R. Behbahani. 2006. Model of water consumption optimization in hydroponic greenhouses by using super absorbent polymer PR3005A. Proceedings of the 1st Irrigation and Drainage Network Management National Conference, May 4, Ahwaz, Iran. (In Persian).

Islam, M. R., A. E. Enehi, C. Ren, J. Li and Y. Hu. 2011. Impact of water-saving superabsorbent polymer on oat (*Avena* spp) yield and quality in an arid sandy soil. Sci. Res. Essays. 6: 720-728.

Kiyosue, T., Y. Yoshiba, K. Yamaguchi-Shinozaki and K. Shinozaki. 1996. Nuclear gene, encoding mitochondrial peroline dehydrogenase, an enzyme involved in proline, metabolism, is upregulated by peroline but down regulated by dehydration in Arabidopsis. Plant Cell. 8: 1323-1335.

Nouriani, H. 2013. Effect of water stress on yield and grain yield of mung bean (*Vigna radiate L.*) in different plant densities. Crop Physiol. J. 18: 35-47. (In Persian with English abstract).

Nykanen, V. P. S., A. Nykanen, M. A. Puska, G. Goulart-Silva and J. Ruokolainen. 2011. Dual-reponsive and super absorbing thermally cross-linked hydrogel based on methacrylate substituted polyphosphazene. Soft Matter. 7: 4414- 4424.

Palangi, M., N. Pirmoradian, V. Karimi and B. Amiri-Larijani. 2015. The effect of surface midseason drainage on growth, physiological indices and grain yield of rice variety Tarom-Hashemi. Cereal Res. 4: 267- 278.

Pouresmaeil, P., D. Habibi, M. Mashhadi Akbar Boojar, M. Tarighaleslami and S. Khishouei 2012. Effects of superabsorbent application on agronomic characters of red bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars under Drought stress conditions. Int. J. Agric. Crop Sci. 4(24): 1874-1877.

Rahimi Moghaddam, S., R. Deihimfard, S. Soufizadeh, J. Kambouzia, F. Nazariyan Firuzabadi and H. Eyni Nargeseh. 2015. The effect of sowing date on grain yield, yield components and growth physiological indices of six grain maize cultivars in Iran. J. Agroecol. 5 (1): 72- 83. (In Persian with English abstract).

Rosales, M. A., E. Ocampo, R. Rodriguez-Valentin, Y. Olvera-Carrillo, J. Acosta-Gallegos and A. A. Covarrubias. 2012. Physiological analysis of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars uncovers characteristics related to terminal drought resistance. Plant Physiol. Biochem. 56: 24-34.

Sadeghipour, O. 2009. The influence of water stress on biomass and harvest index in three mungbean (*Vigna radiate* (L.) Wilczek) cultivars. Asian J. Plant Sci. 8: 245-249.

SAS Institute. 2001. SAS System, (8th Ed.) SAS Inst, Cary, NC. USA.

Seifert, E. 2014. OriginPro 9.1: Scientific Data Analysis and Graphing Software—Software Review. J. Chem. Info. Model. 54: 1552–1552.

Tongo, A., A. Mahdavi and E. Sayad. 2014. Effect of superabsorbent polymer Aquasorb on growth, establishment and some physiological characteristics of *Acacia victoriae* seedlings under drought stress. J. Water Soil. 5: 951- 963. (In Persian with English abstract).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

Verbruggen, N. and C. Hermans. 2008. Proline accumulation in plants: a review. Amino Acids. 35: 753 759.

Wang, W. and A. Wang. 2011. Nanocomposite of carboxymethyl cellulose and attapulgite as a novel pH-sensitive superabsorbent: Synthesis, characterization and properties. Carbohydr. Polym. 82: 83-91.

Wu, L., M. Liu and R. Liang. 2008. Preparation and properties of a double-coated slow-release NPK compound fertilizer with superabsorbent and water-retention. Bioresour. Technol. 99: 547-554.

Yazdani, F., I. Allahdadi, G. A. Akbari and M. R. Behbahani. 2007. Effect of different rates of superabsorbent polymer (Tarawat A200) on soybean yield and yield components (*Glycine max* L.) Pajouhesh & Sazandegi. 75: 167-174. (In Persian with English abstract).

Zhong, K., X. L. Zheng, X. Y. Mao, Z. T. Lin and G. B. Jiang. 2012. Sugarcane bagasse derivative-based superabsorbent containing phosphate rock with water-fertilizer integration. Carbohydr. Polym. 90: 820-826.

Zhong, K., Z. T. Lin, X. L. Zheng, G. B. Jiang, Y. S. Fang, X. Y. Mao and Z. W. Liao. 2013. Starch derivative-based Superabsorbent with integration of water-retaining and controlled-release fertilizers. Carbohydr. Polym. 92: 1367-1376.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]

Effect of superabsorbent hydrogel Aquasorb application on mitigating drought stress, grain yield and water use efficiency of mung bean (*Vigna radiate* L.)

Soheilnejad, A.[1], A. Mahdavi Damghani[2], S. Liaghati[3] and P. Pezeshkpour[4]

ABSTRACT

Soheilnejad, A., A. Mahdavi Damghani, S. Liaghati and P. Pezeshkpour. 2018. Effect of superabsorbent hydrogel Aquasorb application on mitigating drought stress, grain yield and water use efficiency of mung bean (*Vigna radiate* L.). **Iranian Journal of Crop Sciences. 19(4): 363-375. (In Persian).**

Water is an important economic resource in many parts of the world, especially in arid and semi-arid reigns. Increasing in irrigation intervals and making use of superabsorbent are two basic strategies for saving and efficient use of irrigation water. To investigate the effect of superabsorbent polymer Aquasorb on mitigating drought stress, growth characteristics, grain yield and water use efficiency of mung bean (*Vigna radiate* L.), a field experiment was conducted at two regions (Khorramabad and Kuhdasht) using split-plot arrangement in randomized complete block design with four replications. The treatments included irrigation interval at three levels (5, 10, and 15 days) as main plots and four levels of superabsorbent polymer Aquasorb (zero; control, 100, 200 and 300 kg.ha^{-1}) as subplots. Results, averaged across irrigation interval and locations, showed that the highest grain yields (1918 kg.ha^{-1}) was observed at 200 kg superabsorbent.ha^{-1} and the lowest grain yield (1232 kg.ha^{-1}) was obtained in control. Also, the highest biomass (8530 kg.ha^{-1}) and water use efficiency (1.12 kg grain yield.m^{-3}) belonged to 200 kg superabsorbent.ha^{-1}. The highest proline content (0.56 mg.g^{-1} DW) was recorded in 15-days irrigation interval and control. Also the lowest protein content (0.17 mg.g^{-1} DW) was obtained in 5-days irrigation interval and control. Generally, results revealed that application of Aqasorb superabsorbent hydrogel up to optimum level (200 kg.ha^{-1}) can improve the growth and agronomic characteristics of mung bean and can reduce the impact of drought. Application of higher levels not only will increase the cost of production but also will reduce water use efficiency and other agronomic characteristics of mung bean.

Key words: Biomass, Leaf area index, Mung bean, Proline content and Water stress

Received: September, 2017 Accepted: January, 2018

1. PhD Student, Department of Agroecology, Shahid Beheshti University, Instructor, Department of Agriculture, Payame Noor University, Iran
2. Associate Prof., Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (Corresponding author) (Email: mmd323@yahoo.com)
3. Associate Prof., Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
4. Assistant Prof., Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan, Education and Extension Organization (AREEO), Khorramabad, Iran

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2025-08-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.4.6.8]