Archi
Shahid Chamran University of Ahvaz
Irrigation Sciences and Engineering (JISE) Vol. 43, No. 1, Spring 2020, p. 117-129

EXTENDED ABSTRACT

Effect of Superabsorbent Polymer on Yield, Yield components and Water Use Efficiency of Lettuce

H. Taheri[1], A. Soltani Mohammadi[2*] and N. Alemzadeh Ansari[3]

1- M. Sc. Student of Irrigation and Drainage, Faculty of Water Sciences Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
2*- Corresponding Author, Associate professor of Irrigation and Drainage, Faculty of Water Sciences Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran, (*A.soltani@scu.ac.ir*).
3- Associate Professor, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

Received:25 May 2017 Revised:9 April 2018 Accepted:17 April 2018

Keywords: Superabsorbent, Deficit irrigation, Yield, Water use efficiency, Lettuce.
DOI: 10.22055/jise.2018.22111.1586.

Introduction

Water deficiency or drought is among the most important factors in reducing crop production (Heidari, et al., 2013). Water deficiency or water stress occurs when transpiration is more than water absorption (Alizadeh, 2008). One of the methods that researchers have been studying to increase water use efficiency and performance over the last decade is the use of superabsorbent polymers and deficit irrigation (Khyrabadi, et al., 2014). The superabsorbent polymer is a kind of hydrocarbon, which absorbs water several times as much as its own weight. Due to the drying of the root environment, the water inside these polymers is gradually evacuated and placed at the disposal of the plan, thus the soil will remain moist for a long time without the need for re-irrigation (Abedi Kupai, And Sohrsb, 2005). Considering that the most important advantage of superabsorbent application is reducing the effect of drought stress, this study investigated the effect of deficit irrigation and different levels of superabsorbent on yield, yield components and water use efficiency of lettuce.

Materials and methods

This research was conducted in 2016, in a completely randomized design factorial with two treatments consisting of three irrigation regimes (100, 80 and 60 percent of crop water requirement which are shown, respectively, in letters I_1, I_2 and I_3) and four superabsorbent hydrogel rates (0, 4, 6 and 8 g per kg of soil which are shown, respectively, by letters S_1, S_2, S_3, and S_4) in loamy soil with three replications in the research field of Faculty of Water Sciences Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz. 36 pots were prepared for this study. Water used in this research was taken from the Karoon River. The crop water requirement was determined by calculating the net depth of irrigation water and multiplication in the area of the pot. The irrigation water volume was determined for a level of 100% and multiplied by 0.8 and 0.6 for the other two levels. Before applying the treatment, all the pots were fully irrigated. The data were analyzed using SPSS software and Duncan test.

Results and discussion

Effect of super adsorbent and deficit irrigation on yield and yield components

According to Table (1), superabsorbent and irrigation rate at 1% level had a significant effect on yield and yield components. Among the superabsorbent and irrigation levels, the highest average yield was obtained by applying 6 g of superabsorbent per kg of soil and 100% of water

www.SID.ir

Archive of SID

requirements. In this experiment, irrigation had no significant positive effect on yield and somewhat proved negative. The interaction between the amount of superabsorbent and the amount of irrigation on yield is not significant; however, the differences created in different treatments are considerable.

Table 1- Analysis of variance for measured indices

Sources Change	df	Index F			
		yield	Water use efficiency	Height	Diameter
Treatment	11	37.49**	13.66**	20.22**	11.85**
Superabsorbent amount	3	35.27**	42.18**	7.49**	11.78**
Irrigation rate	2	147.7**	6.1ns	79.58**	35.68**
Superabsorbent amount * Irrigation rate	6	1.86ns	1.92ns	6.79**	3.94ns
Error	24				

ns: is not significant, **: is significant at 1%, *: is significant at 5%.

Table 2- Investigating the effect of different factors by comparing the average water use efficiency

Effective Factor	The amount of superabsorbent polymer (g per kg of soil)				Irrigation rate (%)		
Factor levels	S_1	S_2	S_3	S_4	I_1	I_2	I_3
Water use efficiency	35.1 c	40.3 b	45.9 a	45.4 a	39.9 a	41.9 a	43.2 a

Treatments with at least one common name do not differ with probability at 5% level.

Investigating the effect of superabsorbent application and irrigation rate on water use efficiency

According to Table (1), superabsorbent at 1% level has significant effect on water use efficiency, but the effect of irrigation rate and the interaction between superabsorbent content and irrigation rate on water use efficiency is not significant. As shown in Table (2), deficit irrigation has increased water use efficiency compared to control treatment (100% water requirement), but this difference is not significant. According to Table 2, S_2, S_3 and S_4 treatments have significant difference with control (no superabsorbent), but the highest water use efficiency was obtained in treatment of 6 g polymer per kg of soil and S_4 treatment of water use efficiency lower than S_3 treatment, which may be due to reduced space for root growth, and also competition for water absorption.

Conclusion

According to the results obtained from this study, it can be concluded that application of superabsorbent polymer under deficit irrigation conditions can increase the yield and water use efficiency. According to the results, the highest performance (572.3 g) was obtained in no-stress conditions (100 percent crop water requirement) and application of 6 g superabsorbent hydrogel per kilogram of soil. The highest diameter (37 cm) was observed in 100 percent crop water requirement and 8 g polymer, and the highest water use efficiency (49.02 kg / m3) was seen in 60 percent crop water requirement and 8 g polymer. The use of 6 g polymer and full irrigation is recommended in order to produce the maximum yield.

References

1- Abedi Kupai, J. And Sohrab, F., 2005. Estimation of hydraulic properties of different soils by the addition of synthetic superabsorbent by using the RETC model. In *3th training and Professional Seminar on the Agricultural Application of Superabsorbent Hydrogels*, PP. 2-17. (In Persian).

2- Alizadeh A., 2008. *Water, soil and plant relationship*. Imam Reza University Publishing. (In Persian).

3- Heidari, F., Zare Abyaneh, H. and Heidari, Gh.R., 2013. Effect of water stress and different levels of superabsorbent polymer on flowering and yeild of bell pepper. National Conference on Change of

www.SID.ir

 Archive of SID *DOI:* 10.22055/jise.2018.22111.1586

Climate and Engineering Sustainable Development of Agriculture and Natural Resources, Tehran, toloo Farzin Science and Technology Company. (In Persian).

4- Khyrabadi, H.A., Mirzai, A.kh. And Yousefi Fard, Y., 2014. Effect of superabsorbent on yield and yield components of maize 640 in khorramabad city. In 2th Congress of Agriculture and Sustainable Natural Resources, Tehran, the Higher Education Institute of Mehr Arvand, the Promotion Group of Environmental Lovers and the Association for the Protection of Nature Iran. (In Persian).

© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

www.SID.ir

Archive of SID
علوم و مهندسی آبیاری
جلد ۴۳، شماره‌ی ۱، بهار ۹۹، ص. ۱۲۹-۱۱۷

بررسی کاربرد پلیمر سوپرجاذب بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب کاهو

هانیه طاهری[۱]، امیر سلطانی محمدی[۲*] و ناصر عالم زاده انصاری [۳]

۱- کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز.

۲*- نویسنده مسئول دانشیار گروه آبیاری و زهکشی، دانشکده مهندسی علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز .a.soltani@scu.ac.ir

۳- دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

دریافت: ۱۳۹۶/۳/۴ بازنگری: ۱۳۹۷/۱/۲۰ پذیرش: ۱۳۹۷/۱/۲۸

چکیده

با توجه به محدودیت منابع آب، استفاده بهینه از آب ضروری است . با کاربرد برخی مواد نظیر پلیمرهای سوپرجاذب، می‌توان از بارندگی‌های مقطعی و سایر منابع محدود آب در امر حفظ و ذخیره آب در خاک استفاده نمود. پلیمرهای سوپرجاذب با جذب آب و تا حدودی، املاح کودی و انقباض و انبساط متناوب باعث بهبود خـصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک می‌شوند. به منظور ارزیابی تأثیر پلیمر سوپرجاذب بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب کاهو، پژوهشی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی فاکتوریل با دو تیمار رژیم آبیاری(در سه سطح ٦٠، ٨٠ و ١٠٠ درصد تأمین نیاز گیاه) و غلظت سوپرجاذب (در چهار سطح صفر، ٤ ،٦ و ٨ گرم در هر کیلوگرم خاک گلدان) در خاک لومی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز انجام شد. نتایج نشان داد که کاربرد سوپرجاذب و کم آبیاری در سطح یک درصد بر میزان عملکرد و اجزای عملکرد تأثیر معنی‌دار دارد و بیشترین عملکرد (وزن تر سر کاهو، ۵۷۲/۳ گرم)، ارتفاع از سطح خاک (۲۵/۵ سانتی‌متر) در شرایط بدون تنش (۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه) و در حضور شش گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک، بیشترین قطر (۳۷ سانتی‌متر) در شرایط ۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه و هشت گرم پلیمر و بیشترین کارایی مصرف آب (٤٩/٠٢ کیلوگرم بر مترمکعب) در شرایط ٦٠ درصد تأمین نیاز گیاه و هشت گرم پلیمر به دست آمد. استفاده از شش گرم پلیمر و آبیاری کامل به منظور تولید حداکثر محصول توصیه می‌گردد.

کلید واژه‌ها: سوپرجاذب، کم آبیاری، عملکرد، کارایی مصرف آب، کاهو.

مقدمه

کمبود آب و یا خشکی از جمله مهم‌ترین عوامل کاهش تولید محصولات کشاورزی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود. خشکی عبارت از ناکافی بودن آب قابل دسترس گیاه است (Heidari et al., 2013). محققان، متوسط کاهش عملکرد سالانه در اثر تنش خشکی را در جهان در حدود ۱۷ درصد ذکر کرده‌اند که تا بیش از ۷۰ درصد در سال نیز می‌تواند افزایش یابد (Kafi et al., 2009). تنش کمبود آب به شرایطی اطلاق می‌گردد که در آن سلول‌ها و بافت‌ها در وضعیتی قرار گرفته‌اند که آماس آن‌ها کامل نیست، به عبارت ساده‌تر، کمبود آب یا تنش آب زمانی اتفاق می‌افتد که میزان تعرق بیش از مقدار جذب آب باشد (Alizadeh, 2008). از جمله روش‌هایی که محققان برای بالا بردن بهره‌وری مصرف آب و میزان عملکرد در دهه اخیر مورد بررسی قرار داده‌اند، استفاده از پلیمرهای سوپرجاذب و کم آبیاری می‌باشد. استفاده از سوپرجاذب‌ها به تنهایی و یا در کنار سایر روش‌های نوین آبیاری، می‌تواند سبب کاهش تأثیر خشکسالی و فجایع زیست محیطی شود (Khyrabadi et al., 2014). پلیمر سوپرجاذب از جنس هیدروکربن بوده و چندین برابر وزن خود آب جذب و نگه‌داری می‌کند. در اثر خشک شدن محیط ریشه، آب داخل این پلیمرها به تدریج تخلیه شده و در اختیار گیاه قرار می‌گیرد، بدین ترتیب خاک به مدت طولانی و بدون نیاز به آبیاری مجدد مرطوب خواهد ماند. سوپر جاذب‌ها پلیمرهایی بی‌رنگ، بی‌بو، بدون خاصیت آلایندگی برای خاک، آب‌های سطحی و گیاهان می‌باشند. این پلیمرها می‌توانند رطوبت را تا پنج سال بعد از کاربردشان در خاک حفظ کنند. این مواد قابلیت ثابت شده‌ای در تهویه و نگه‌داری آب در خاک و اصلاح مدیریت آبیاری، کاهش میزان آبیاری تا ۵۰ درصد، افزایش تأثیر کود، افزایش بازده و عملکرد محصولات کشاورزی دارند (Abedi Kupai And Sohrsb, 2005).

مقدار کاربرد سوپرجاذب ها بستگی به نوع سوپرجاذب، بافت خاک، گونه گیاهی و شرایط اقلیمی منطقه دارد. خاک رس به‌دلیل دارا بودن درصد بیشتری خلل و فرج ریز، نیاز کمتری به سوپرجاذب نسبت به خاک شنی و لومی دارد. مقدار مصرف آن در خاک‌های نواحی گرم و خشک به مراتب بیشتر از نواحی مرطوب است. میزان کاربرد آن برای گیاهان آب‌دوست بیشتر از خشکی دوست است (Gholami, 2008). Hessam و Kalouei (2013) اثر پلیمر سوپرجاذب A200 را در پنج سطح (صفر، ۴، ۶ ، ۸ و ۱۰ گرم در هر کیلوگرم خاک گلدان) و رژیم آبیاری در سه سطح (۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد نیاز آبی) در چهار تکرار در شرایط گلخانه بررسی و بیان کردند که کاربرد شش گرم هیدروژل سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک گلدان و سطح ۱۲۵ درصد آبیاری، اثر معنی‌دار روی عملکرد و کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی نسبت به شاهد (۱۰۰ درصد نیاز آبی و صفر گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک گلدان) دارد. Abedi Kupai و

www.SID.ir

Archive of SID

Mesforoosh (2009) اثر کاربرد پلیمر سوپرجاذب A200 در چهار سطح (صفر، ۴، ۶ و ۸ گرم در کیلوگرم خاک)، در دو نوع بافت خاک (لوم‌رسی و شنی) و با سه رژیم آبیاری (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی) را در سه تکرار، بر میزان عملکرد، کارایی مصرف آب و برخی شاخص‌های خیار گلخانه‌ای مورد بررسی قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از چهار گرم هیدروژل در هر کیلوگرم خاک در یک بافت سبک و در شرایط ۱۰۰ یا ۷۵ درصد نیاز آبی بهترین عملکرد و کارایی مصرف آب، کود و کیفیت محصول را در پی دارد. Elahe dadi و Moazen Ghamsari (2005) اثر چهار مقدار پلیمر سوپرجاذب A200 (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و سه فاصله آبیاری (۵، ۷ و ۹ روز یکبار) روی رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای سینگل کراس ۷۰۴ تحت شرایط مزرعه بررسی کردند. آزمایش‌های آن‌ها نشان داد که افزایش ارتفاع و عملکرد ذرت با استفاده از مقادیر زیاد پلیمر سوپرجاذب به دست می‌آید، همچنین اختلاف معنی‌دار بین محصول دور آبیاری سه روز بدون مصرف پلیمر و دور آبیاری هفت روز با کاربرد ۲۰۰ کیلوگرم پلیمر در هکتار دیده نشده است. Abedi Koupai و Asadkazemi (2006) اثر پلیمر سوپر جاذب A200 (در سه سطح، صفر، ۴ و ۶ گرم در هر کیلوگرم خاک) با رژیم آبیاری در سه سطح (۱۰۰، ۶۶ و ۳۳ درصد نیاز آبی) را بر شاخص‌های رشد یک گونه درختچه زینتی در فضای سبز (سرو نقره‌ای) و همچنین روی منحنی رطوبتی خاک، مورد بررسی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد که مخلوط کردن چهار یا شش گرم پلیمر در هر کیلوگرم از خاک گیاهان، آب مورد نیاز برای گیاه را حداقل یک سوم کاهش می‌دهد همچنین ارتفاع بوته، قطر ساقه و طول سبز در تیمارهای حاوی چهار و شش گرم پلیمر در هر کیلوگرم خاک و دریافت آب آبیاری ۶۶ درصد نیاز آبی با مقدار تیمار شاهد (بدون سوپرجاذب و آبیاری ۱۰۰ درصد نیاز آبی) مشابه هستند. Najafi Alishah et al. (2012)، تأثیر چهار پلیمر سوپر جاذب آکوسورب (صفر، ۲، ۴ و ۸ گرم در کیلوگرم خاک) و سه دور آبیاری (۳، ۶ و ۹ روز) را بر شاخص‌های رشد، میزان عملکرد و راندمان مصرف آب در گیاه خیار سبز گلخانه‌ای رقم نگار مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند مصرف دو گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک و دور آبیاری شش روز، بیشترین مقدار عملکرد حاصل می‌شود و مصرف دو گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک باعث افزایش معنی‌دار کارایی مصرف آب می‌شود. Sayyari و Ghanbari (2012) اثر سوپرجاذب A200 (۰، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵ درصد وزنی) را روی رشد، تولید و پاسخ‌های فیزیولوژیکی در فلفل دلمه‌ای تحت رژیم‌های مختلف آبیاری (دور ۵، ۷، ۹ و ۱۱ روز) انجام دادند، نتایج نشان داد که، نتایج نشان داد کاربرد سوپرجاذب با افزایش سرعت رشد، عملکرد، محتوای کلروفیل برگ و RWC شد و اثرات آبیاری طولانی مدت را بر فلفل کاهش داد. همچنین نشان داد که سوپرجاذب می‌تواند آب قابل توجهی را ذخیره و جذب کند و اثرات منفی کمبود آب بر روی گیاهان را کاهش دهد.

Shekari et al. (2015)، اثر کاربرد سوپرجاذب A200 را در سه سطح (صفر، ۷۵ و ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار) و رژیم آبیاری در سه سطح (۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A) بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم دانه کلزا پرداختند و بیان کردند که در تمام صفات اندازه‌گیری شده، اختلاف معنی‌دار بین سطوح سوپرجاذب وجود داشت، افزایش فاصله آبیاری باعث افزایش وزن هزار دانه شد اما عملکرد دانه را کاهش داد. افزایش تنش آب باعث افزایش درصد روغن دانه شد و پس از آن عملکرد روغن کاهش یافت. همچنین مقادیر کمتر از ۷۵ کیلوگرم در هکتار برای تولید کلزا در شرایط مزرعه مناسب است.

Kohestani et al. (2009)، با بررسی تأثیر کاربرد سوپرجاذب در کاهش اثر سوء ناشی از تنش خشکی روی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای با دو فاکتور تنش در سه سطح (۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ درصد نیاز آبی) و سوپرجاذب در سه سطح (صفر، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) بیان کردند که تنش خشکی، عملکرد دانه، اجزا، عملکرد و عملکرد بیولوژیکی را کاهش داد و این کاهش در خشکی ۵۰ درصد نیاز آبی شدیدتر بود و سوپرجاذب در سطح ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار این پارامترها را بهبود بخشید. سوپرجاذب عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، وزن هزار دانه و تعداد دانه در ردیف را تحت هر دو شرایط تنش و غیرتنش بهبود بخشید.در پژوهشی دیگر Kassim et al. (2017)، به بررسی کاربرد پلیمر سوپرجاذب بر عملکرد و کارایی مصرف آب موز رقم گراند ناین در طی دو فصل پی در پی پرداختند. در این پژوهش چهار سطح سوپرجاذب (۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ میلی‌گرم در سال برای درخت) و سه سطح رژیم آبیاری (۱۰۰، ۸۷/۵ و ۷۵ درصد نیاز آبی) در خاک شنی را بررسی و نتیجه گرفتند که استفاده از ۱۵۰۰ میلی‌گرم پلیمر و کاهش ۱۲/۵ درصدی نیاز آبی سبب افزایش سطح برگ و کارایی مصرف آب و کاهش از دست دادن آب برگ شده است، همچنین با افزایش مقدار پلیمر کاربردی برخی پارامترهای رشد گیاه به طور قابل توجهی افزایش یافتند. Nazarli و Zardashti (2010) اثر سوپرجاذب A200 (۰، ۷۵، ۱۵۰، ۲۲۵ و ۳۰۰ کیلوگرم در هر هکتار) و تنش خشکی (۶، ۱۰ و ۱۴ روز) را بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه آفتابگردان در شرایط مزرعه بررسی کردند. نتایج نشان داد که در اثر کاربرد سوپرجاذب تنش خشکی کاهش یافت، بیشترین عملکرد دانه با کاربرد ۳۰۰ کیلوگرم سوپرجاذب در هکتار و دور آبیاری شش روز و کم‌ترین عملکرد مربوط به دور آبیاری ۱۴ روز و بدون استفاده از پلیمر سوپرجاذب به‌دست آمد. Hasanvandi et al. (2014) اثر آبیاری تکمیلی و کاربرد سوپرجاذب بر عملکرد و کیفیت دانه گلرنگ را مورد بررسی قرار دادند. آبیاری تکمیلی به عنوان عوامل اصلی در مراحل پایانی، گلدهی و پر شدن بذر انجام شد. پلیمر سوپر جاذب در دو سطح (شاهد و ۲۰۰ کیلوگرم در

www.SID.ir

Archive of SID
DOI: 10.22055/jise.2018.22111.1586

هکتار) و شش رقم گلرنگ مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که آبیاری تکمیلی به طور معنی‌دار عملکرد دانه، درصد روغن دانه و درصد کل نیتروژن و درصد پروتئین را افزایش داده است. آبیاری تکمیلی باعث افزایش عملکرد دانه در سال اول ۳۳ درصد و در سال دوم ۲۵ درصد بود. استفاده از سوپرجاذب برای حفظ آب بیشتر، به ویژه با استفاده از آبیاری تکمیلی، سبب کاهش تنش خشکی و در نتیجه افزایش عملکرد و کیفیت دانه شد.

Nikoorazm et al. (2009)، به بررسی کاربرد پلیمر سوپرجاذب، دور آبیاری و نحوه کاربرد پلیمر بر رشد کاهو پرداختند. در این بررسی تاثیر چهار مقدار پلیمر سوپر جاذب A200 در چهار سطح (صفر ، ۲۰، ۴۰ و ۶۰ گرم به ازای هر بوته)، چهار دور آبیاری (۵، ۸، ۱۱ و ۱۴ روز) و روش کاربرد پلیمر در دو سطح (لایه‌ای و مخلوط با کل خاک) روی ویژگی‌های رشد کاهو تحت شرایط گلخانه ای صورت گرفت. نتایج نشان داد که صفات مذکور با افزایش مقادیر سوپر جاذب افزایشی داشتند و کاربرد ۶۰ گرم سوپر جاذب به ازای هر بوته بهترین تأثیر را بر ویژگی‌های رشدی کاهو داشت.

با توجه به اینکه مهم‌ترین برتری کاربرد سوپرجاذب، جذب و حفظ آب و مواد غذایی و کاهش اثر ناشی از تنش خشکی است که درنهایت موجب رشد مطلوب گیاه می‌گردد لذا هدف از انجام این تحقیق، بررسی اثر کم آبیاری و سطوح مختلف سوپرجاذب بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب کاهو می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده مهندسی آب دانشگاه شهید چمران اهواز با عرض جغرافیایی منطقه ۳۱ درجه و ۱۸ دقیقه و با ارتفاع ۲۰ متر از سطح دریا و در قالب یک طرح کاملاً تصادفی فاکتوریل با دو تیمار و در سه تکرار انجام شد، این تیمارها شامل، میزان سوپرجاذب در چهار سطح (صفر، ۴، ۶ و ۸ گرم در هر کیلوگرم از خاک گلدان)، رژیم آبیاری در سه سطح، ۶۰ درصد تأمین نیاز گیاه (تنش خشکی شدید)، ۸۰ درصد تأمین نیاز گیاه (تنش خشکی ملایم) و ۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه (بدون تنش) می‌باشند. برای این منظور ۳۶ گلدان برای این پژوهش آماده شد. لازم به ذکر است که میزان کاربرد سوپرجاذب برای هر کیلوگرم خاک گلدان با حروف S_1، S_2، S_3 و S_4 که به ترتیب نشان دهنده صفر، ۴، ۶ و ۸ گرم پلیمر در هر کیلوگرم خاک گلدان است و میزان آبیاری با حروف I_1، I_2، I_3 که به ترتیب ۱۰۰، ۸۰ و ۶۰ درصد تأمین نیاز گیاه است، معرفی می‌شود. آب مورد استفاده در این پژوهش، آب رودخانه کارون می‌باشد . در این آزمایش از گلدان‌های پلاستیکی استوانه‌ای با ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر، قطر بالایی ۲۲ سانتی‌متر استفاده گردید. به علت تورم پلیمر، سطح خاک تا دهانه گلدان پنج سانتی‌متر فاصله داده شد. پس از تهیه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر خاک مزرعه، آزمایش‌های خاکشناسی شامل تعیین بافت خاک (به روش هیدرومتری) و تعیین رطوبت در نقطه ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی با استفاده از دستگاه صفحات فشاری و جرم مخصوص ظاهری با استفاده از استوانه فلزی با حجم مشخص انجام شد که نتایج آن در جدول (۱) ارائه شده است. سپس به میزان لازم خاک آماده شده، به داخل گلدان‌های پلاستیکی ریخته شد. مقادیر مختلف سوپرجاذب به ازای هر کیلو خاک گلدان از قبل توزین و در بسته‌های پلاستیکی نگه‌داری و با خاک گلدان‌ها مخلوط گردید. سوپرجاذب مورد استفاده از نوع A200 بود که برخی خصوصیات این پلیمر در جدول (۲) آمده است (Abedi Kupai and Mesforoosh, 2009).

جدول۱- خصوصیات فیزیکی خاک

Table 1- Soil physical properties

Parameters	
Soil texture	Loam
Bulk density (g/cm3)	1.48
Volumetric moisture in field capacity (%)	22
Volumetric moisture in wilting point (%)	11

جدول ۲- خصوصیات پلیمر سوپرجاذب A200

Table 2- Properties of superabsorbent, A200

Parameters		Amount
Moisture content (%)		5-7
Density (g/cm^3)		1.4-1.5
Acidity		6-7
Particle size (μm)		50-150
Maximum lifespan (year)		7
Water absorption capacity (g/g)	Distilled water	220
	water	190
	Sodium chloride solution 0.9%	45

www.SID.ir

Archive of SID

نشاهای کاهو (Lactuca sativa var. longifolia) در تاریخ ۱۳۹۵/۸/۶ کشت گردید و بعد از آماده‌سازی گلدان‌ها، یک عدد نشا در هر گلدان کشت شد. آبیاری به صورت دستی و به کمک پیمانه مدرج انجام گرفت. در طول آزمایش برای جلوگیری از تأثیر بارندگی بر تیمارهای تنش خشکی در مواقع بارندگی روی تمامی گلدان‌ها، توسط حفاظهایی از جنس پلاستیک شفاف که قابلیت عبور نور را داشت پوشانده شد. بعد از استقرار کامل بوته، رژیم‌های آبیاری روی تیمارها اعمال شد .

به منظور برآوردن نیازهای غذایی و رشد بهتر گیاه از کود NPK 20-20-20 استفاده شد. این کود به صورت پودر و قابل حل در آب است و با غلظت یک هزارم در آب آبیاری حل شد و به صورت یک در میان، در دورهای آبیاری به گلدان‌ها داده شد.

برای تعیین زمان آبیاری از روش وزنی استفاده شد به این صورت که با وزن کردن روزانه گلدان‌های شاهد (بدون سوپرجاذب) و با کسر وزن خشک و وزن گیاه (که از طریق گلدان‌های تخریبی به دست آمد)، مقدار آب موجود گلدان تعیین و با تقسیم بر وزن خشک خاک مقدار رطوبت خاک گلدان به دست می‌آمد. زمانی که رطوبت سهل الوصول توسط گیاه مورد استفاده قرار می‌گرفت آبیاری انجام می‌شد و رطوبت گلدان دوباره به حد ظرفیت زراعی ارتقاء داده می‌شد. با محاسبه عمق خالص آب آبیاری و ضرب در مساحت گلدان، حجم آب آبیاری برای سطح ۱۰۰ درصد تعیین و با ضرب در ۰/۸ و ۰/۶ مقدار آب آبیاری برای دو سطح دیگر محاسبه می‌شد. تا قبل از اعمال تیمار در تمامی گلدان‌ها آبیاری کامل صورت می‌گرفت.

با توجه به نوع خاک، نوع گیاه و استفاده از رابطه (۱) مقدار آب سهل‌الوصول خاک تعیین شد:

$$d_n = MAD * (\theta_{V_{FC}} - \theta_{V_{PWP}}) * D_{rz} \qquad (۱)$$

MAD: حداکثر تخلیه مجاز، بستگی به مدیریت آبیاری و نوع زراعت دارد و در این تحقیق با استفاده از نشریه FAO 56 و شرایط اقلیمی مقدار آن ۰/۳۵ در نظر گرفته شد. $\theta_{V_{FC}}$: درصد رطوبت حجمی در نقطه ظرفیت زراعی، $\theta_{V_{PWP}}$: درصد رطوبت حجمی در نقطه پژمردگی دائم، D_{rz}: عمق توسعه ریشه گیاه (سانتی‌متر) و d_n : عمق خالص آبیاری (سانتی‌متر).

برای محاسبه تبخیر و تعرق گیاه از داده‌های تیمار شاهد (بدون سوپر جاذب) استفاده شد، که در رابطه (۲) روش محاسبه آن آمده است:

$$ET_C = I - D - \Delta S \qquad (۲)$$

ET_C: تبخیر و تعرق (میلی‌متر)، I: آب آبیاری (میلی‌متر)، D: آب زهکشی شده از گلدان (میلی‌متر) و ΔS: تغییرات رطوبتی خاک (میلی‌متر) که از اختلاف رطوبت بین انتها و ابتدای دوره مورد نظر به دست می‌آید.

در پایان فصل رشد (۱۲۵ روز)، قسمت هوایی محصول که در سطح خاک قرار گرفته به وسیله چاقو جدا شد. وزن آن‌ها به وسیله ترازو (با دقت ۰/۱ گرم) اندازه‌گیری و اعداد حاصل به عنوان عملکرد تر محصول در نظر گرفته شد.

برای محاسبه کارایی مصرف آب آبیاری نیز از رابطه (۳) استفاده شد:

$$IWUE = \frac{Y}{ET_C} \qquad (۳)$$

که در آن، IWUE: کارایی مصرف آب آبیاری بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب، Y: عملکرد تر محصول برحسب کیلوگرم وET_C: تبخیر و تعرق در طول دوره رشد بر حسب متر مکعب. ET_C برای ۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه ۱۲/۵۷ لیتر، ۸۰ درصد تأمین نیاز گیاه ۱۰ لیتر و برای ۶۰ درصد تأمین نیاز گیاه ۷/۵۴ لیتر تعیین شد. داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS تحلیل و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

بررسی اثر کاربرد سوپرجاذب و کم‌آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد

الف- عملکرد

براساس نتایج تجزیه واریانس جدول (۳)، تیمارهای اعمال شده در شرایط این آزمایش اثر معنی‌دار بر شاخص‌های مورد اندازه‌گیری، داشت. لازم بـه ذکر است که در اینجا منظور از عملکرد کاهو، وزن تر ساقه به اضافه برگ‌ها به عبارتی سر کاهو می‌باشد. طبق جدول (۳)، مقدار سوپرجاذب در سطح یک درصد، بر عملکرد محصول تأثیر معنی‌دار داشت. در میان سطوح سوپرجاذب، بیشترین میانگین عملکرد محصول با کاربرد شش گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک به دست آمد. نتایج نشان داد که افزودن سوپرجاذب باعث افزایش معنی‌دار عملکرد نسبت به تیمار شاهد (بدون کاربرد سوپرجاذب) به میزان ۳۱ درصد شده است (جدول ۴). افزایش سوپرجاذب به هشت گرم باز هم اثر معنی‌دار داشت و افزایش عملکرد آن نسبت به شاهد ۲۸ درصد بود که نسبت به کاربرد شش گرم سوپرجاذب تا حدودی کاهش عملکرد نیز داشته است. این مسأله احتمالاً به علت کاهش تهویه در داخل گلدان بوده است که با نتایج Hessam و Kalouei (2013) در مورد گیاه گوجه‌فرنگی مطابقت دارد. افزایش عملکرد محصول در اثر استفاده از سوپرجاذب به این دلیل است وقتی

www.SID.ir

Archive of SID
DOI: 10.22055/jise.2018.22111.1586

پلیمر سوپرجاذب با خاک مخلوط می‌گردد، با حفظ مقادیر زیادی از آب و مواد غذایی که مورد نیاز گیاه است با وجود تنش آبی می‌تواند سبب بهبود رشد گیاه شود (Islam et al., 2011).

نتایج تجزیه واریانس در جدول (۳) نشان می‌دهد که میزان آبیاری در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد تأثیر معنی‌دار داشته است . طبق جدول (۴) بین تمام تیمارهای آبیاری تفاوت معنی‌دار مشاهده می‌شود، بیشترین میانگین عملکرد محصول، مربوط به سطح ۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه و کم‌ترین آن مربوط به سطح ۶۰ درصد تأمین نیاز گیاه می‌باشد. در این آزمایش کم آبیاری تأثیر مثبت معنی‌دار بر عملکرد نداشته و تا حدودی منفی نیز بوده است.

مطابق جدول (۳)، اثر متقابل میزان سوپرجاذب و میزان آبیاری بر عملکرد محصول معنی‌دار نشده است، با این وجود اختلاف ایجاد شده در تیمارهای مختلف قابل ملاحظه است. مطابق شکل (۱)، کمترین میزان عملکرد مربوط به تیمار I_3S_1 و بیشترین میزان عملکرد مربوط به I_1S_3 می‌باشد که با نتایج Nazarli و Zardashti (2010) در مورد گیاه آفتابگردان مطابقت دارد. طبق شکل (۱)، آبیاری به میزان ۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه و کاربرد شش گرم سوپرجاذب بیشترین تأثیر را بر عملکرد محصول داشته است. Nikoorazm et al. (2009) بیشترین مقدار عملکرد را با کاربرد ۶۰ گرم سوپرجاذب به ازای هر بوته به دست آورده‌اند، در این پژوهش با توجه به بهترین عملکرد و در نظر گرفتن وزن خاک گلدان، مقدار سوپرجاذب برای هر بوته تقریباً ۲۴ گرم محاسبه شد که با نتایج Nikoorazm et al. (2009) در مورد گیاه کاهو مغایرت دارد. در سطوح ۸۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی، کاربرد هشت گرم سوپرجاذب بیشترین تأثیر را در هر سطح آبیاری نسبت به شاهد همان سطح دارد که نشان دهنده تأثیر مثبت کاربرد هیدورژل بر عملکرد محصول است. با اعمال کم آبیاری آب مورد نیاز گیاه به مقدار کافی تأمین نشده و باعث کاهش محصول می‌شود، اما سوپرجاذب با کاهش تنش خشکی و افزایش ویژگی‌هایی مانند افزایش قدرت نگه‌داری آب در خاک و ریشه و همچنین حفظ عناصر مورد نیاز گیاه، در نهایت موجب رشد بهترگیاه نسبت به شاهد شده است. نتایج پژوهش Dashte Bozorg et al. (2012)، نشان داد که با افزودن دو گرم سوپرجاذب A200 به هر کیلوگرم خاک، رطوبت حجمی خاک شنی لومی و لومی رسی به ترتیب ۳/۵ و ۱/۳ برابر شاهد (بدون سوپرجاذب) شده است، بنابراین مصرف پلیمر در خاک می‌تواند با افزایش ظرفیت نگه‌داری آب در خاک باعث موفقیت برنامه‌های آبیاری در مناطق خشک و نیمه خشک گردد. در تمام تیمارهای آبیاری با افزایش مقدار سوپرجاذب مقدار محصول تولید شده افزایش یافته است (شکل ۱).

جدول ۳- تجزیه واریانس مربوط به شاخص‌های مورد اندازه‌گیری

Table 3- Analysis of variance for measured indices

Sources of change	Degrees of freedom	Index F			
		Dield	Water use efficiency	Height	Diameter
Treatment	11	37.49**	13.66**	20.22**	11.58**
Superabsorbent amount	3	35.27**	42.18**	7.49**	11.78**
Irrigation rate	2	147.70**	6.1ns	79.58**	35.68**
Superabsorbent amount * Irrigation rate	6	1.86ns	1.92ns	6.79**	3.94ns
Error	24				

ns: is not significant, **: is significant at 1%, *: is significant at 5%.

جدول ٤- بررسی اثر فاکتورهای مختلف با مقایسهٔ میانگین عملکرد محصول (گرم) با آزمون دانکن

Table 4- Investigating the effect of different factors by comparing the average yield (g) with Duncan's test

Effective factor	The amount of superabsorbent polymer (g per kg of soil)				Irrigation rate (%)		
Factor levels	S_1	S_2	S_3	S_4	I_1	I_2	I_3
Yield	350.7^{b}	403.4^{ab}	459.2^{a}	449.5^{a}	502^{a}	419^{b}	326^{c}

Treatments with at least one common name do not differ with probability at 5% level.

www.SID.ir

Archive of SID
دوره ۴۳ شماره ۱ سال ۱۳۹۹. ص ۱۲۹-۱۱۷

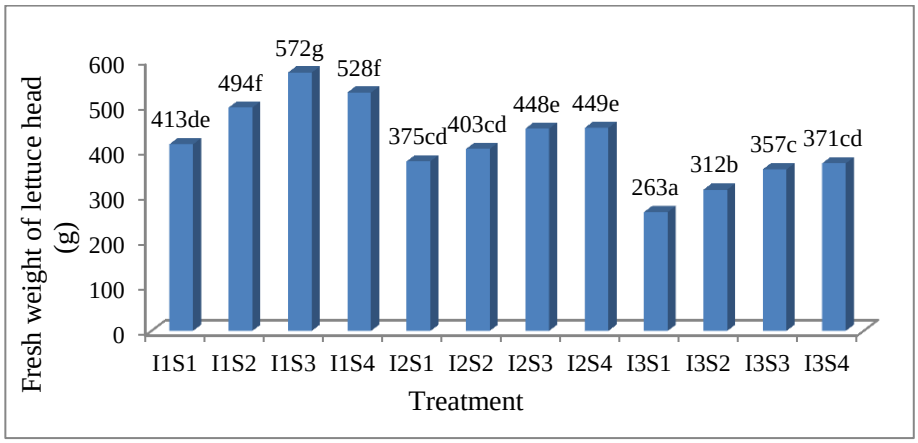


Fig. 1- The interaction of superabsorbent amount and irrigation rate on lettuce yield

شکل ۱- اثر متقابل مقدار سوپرجاذب و میزان آبیاری بر عملکرد کاهو

ب- ارتفاع

مطابق جدول (۳)، اثر مقدار سوپرجاذب، میزان آبیاری و اثر متقابل آن‌ها در سطح یک درصد، بر ارتفاع کاهو از سطح خاک معنی‌دار بوده است. براساس جدول (۵)، با افزایش کاربرد سوپرجاذب در خاک ارتفاع بوته افزایش یافته اما مقایسه میانگین‌ها به وسیله آزمون دانکن نشان می‌دهد که این افزایش معنی‌دار نیست. همچنین با اعمال کم آبیاری ارتفاع بوته کاهش یافته است این کاهش در تیمار I_2 و I_3 به ترتیب ۱۰ و ۱۸/۹ درصد نسبت به آبیاری کامل است. براساس شکل (۲)، بیشترین ارتفاع مربوط به تیمار I_1S_3 و کمترین آن مربوط به تیمار I_3S_2 است و در تمام سطوح کاربرد سوپرجاذب سبب افزایش ارتفاع شده است اما روند مشخصی ندارد ولی بهترین تیمار که بیشترین تاثیر را در هر سه سطح داشته است کاربرد شش گرم سوپرجاذب در خاک است و با نتایج Elahe Dadi و Moazen Ghamsari (2005) در مورد افزایش ارتفاع در اثر کاربرد سوپرجاذب مطابقت دارد.

ج- قطر

براساس جدول (۳)، اثر مقدار سوپرجاذب و میزان آبیاری در سطح یک درصد، بر قطر بوته کاهو معنی‌دار بوده است. طبق جدول (۶) کاربرد سوپرجاذب باعث افزایش قطر بوته شده است. بیشترین قطر مربوط به تیمار S_4 است که نسبت به تیمار شاهد ۱۲/۵ درصد افزایش قطر داشته است. ممکن است با افزایش کاربرد سوپرجاذب در خاک قطر کاهو افزایش بیشتری داشته باشد اما با توجه به کاهش عملکرد ذکر شده، افزایش کاربرد سوپرجاذب غیر منطقی است.

براساس جدول (۶)، کم آبیاری سبب کاهش قطر بوته شده است و این کاهش در تیمار I_2 و I_3 به ترتیب ۵/۸ و ۱۴/۱ درصد نسبت به آبیاری کامل است.

مطابق جدول (۳) اثر متقابل سوپرجاذب و میزان آبیاری بر قطر بوته معنی‌دار نشده است. همانطور که در شکل (۳) قابل مشاهده است بیشترین قطر مربوط به تیمار I_1S_4 و کمترین آن مربوط به تیمار I_3S_1 است. در سطح ۱۰۰ و ۶۰ درصد تأمین نیاز گیاه بیشترین قطر در تیمار S_4 و در سطح ۸۰ درصد تأمین نیاز گیاه در تیمار S_3 به دست آمده است.

بررسی همبستگی بین اجزای عملکرد

به منظور بررسی رابطه بین عملکرد و اجزای عملکرد از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. طبق جدول (۷)، ارتباط بین عملکرد و ارتفاع همچنین عملکرد و قطر در سطح احتمال یک درصد معنی دار می‌باشد و این ارتباط مثبت است یعنی با افزایش عملکرد مقدار قطر و ارتفاع افزایش می‌یابد و با توجه به بیشتر بودن مقدار ضریب همبستگی در ارتباط بین عملکرد و ارتفاع، تأثیرپذیری ارتفاع از عملکرد کاهو بیشتر از قطر آن است.

جدول ۵- بررسی اثر فاکتورهای مختلف با مقایسهٔ میانگین ارتفاع بوته (سانتی‌متر) بوسیلهٔ آزمون دانکن

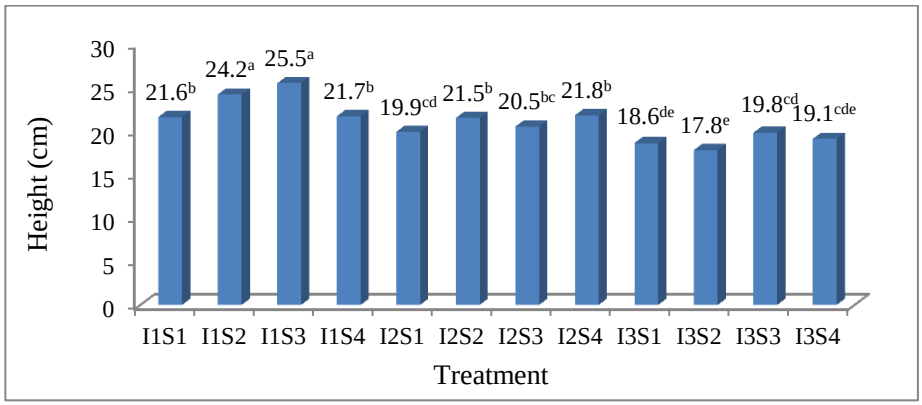
Table 5- Investigation of the effect of different factors by comparing the average plant height (cm) by Duncan's test

Effective factor	The amount of superabsorbent polymer (g per kg of soil)				Irrigation rate (%)		
Factor levels	S_1	S_2	S_3	S_4	I_1	I_2	I_3
Height	20.07^a	20.90^a	21.18^a	21.96^a	23.27^a	20.95^b	18.87^c

Treatments with at least one common name do not differ with probability at 5% level.

www.SID.ir

Archive of SID
DOI: 10.22055/jise.2018.22111.1586



شکل۲- اثر متقابل مقدار سوپرجاذب و میزان آبیاری بر ارتفاع کاهو

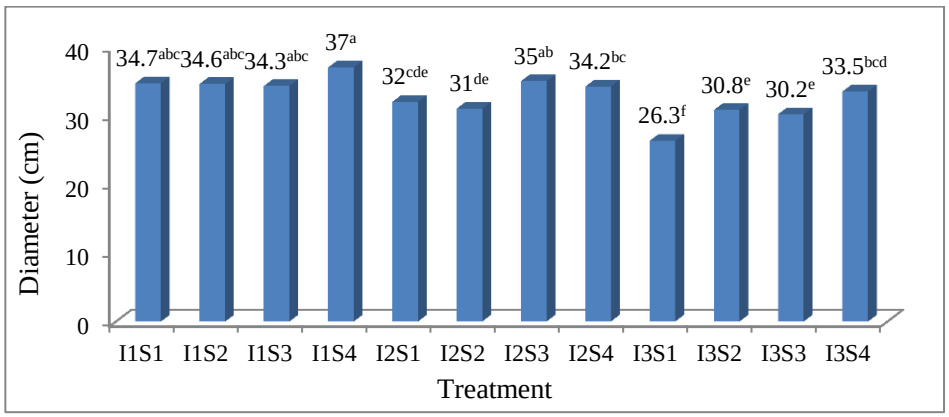
Fig 2- Effect of superabsorbent amount and irrigation rate on lettuce height

جدول ٦- بررسی اثر فاکتورهای مختلف با مقایسهٔ میانگین قطر بوته بوسیلهٔ آزمون دانکن

Table 6- Investigation of the effect of different factors by comparing the average plant diameter by Duncan's test

Effective factor	The amount of superabsorbent polymer (g per kg of soil)				Irrigation rate (%)		
Factor levels	S_1	S_2	S_3	S_4	I_1	I_2	I_3
Diameter	31.03^{b}	32.15^{ab}	32.20^{ab}	34.92^{a}	35.16^{a}	33.10^{b}	30.20^{c}

Treatments with at least one common name do not differ with probability at 5% level.



شکل۳- اثر متقابل مقدار سوپرجاذب و میزان آبیاری بر قطر کاهو

Fig 3- Effect of superabsorbent amount and irrigation rate on lettuce diameter

جدول ۷- نتایج آزمون همبستگی پیرسون

Table 7- The results of the Pearson correlation test

	Yield	Height	Diameter
Yield	1	0.838	0.744
Height	0.838	1	0.440
Diameter	0.744	0.440	1

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی اثر کاربرد سوپرجاذب و میزان آبیاری بر کارایی مصرف آب

مطابق جدول (۳)، مقدار سوپرجاذب در سطح یک درصد، بر کارایی مصرف آب تأثیر معنی‌دار داشته اما اثر میزان آبیاری و تأثیر متقابل مقدار سوپرجاذب و میزان آبیاری بر کارایی مصرف آب معنی‌دار نبوده است. کم آبیاری یک استراتژی بهینه برای به عمل آوردن محصولات، تحت شرایط کمبود آب است که همواره به دلیل پژمردگی برگ‌ها با کاهش محصول مواجه می‌باشد و هدف اصلی آن افزایش کارایی مصرف آب است (Abedi Kupai and Mesforoosh, 2009). در اینجا نیز همان‌طور که در جدول (۸) مشاهده می‌شود اعمال کم آبیاری باعث افزایش کارایی مصرف آب، نسبت به تیمار شاهد (۱۰۰ درصد نیاز آبی) شده است اما این تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد. زیرا اعمال کم آبیاری، کاهش محصول را در پی داشته و صورت و مخرج رابطه (۳) هر دو کاهش یافته است. در نتیجه اعمال تنش تأثیر چندانی بر کارایی مصرف آب نداشته است. براساس جدول (۸)، تیمار S_2، S_3 و S_4 دارای تفاوت معنی‌دار با تیمار شاهد (بدون سوپرجاذب) هستند، اما بیشترین کارایی مصرف آب در تیمار شش گرم پلیمر در هر کیلوگرم خاک، به دست آمده که بیشترین عملکرد را نیز داشته است. به همین دلیل استفاده از سوپرجاذب به مقدار کافی و مناسب می‌تواند تأثیر مثبت و به سزایی بر کارایی مصرف آب گیاه داشته باشد. همان طور که مشاهده می‌شود تیمار S_4 کارایی مصرف آب پایین‌تری نسبت به تیمار S_3 دارد که ممکن است به دلیل کاهش فضا برای رشد ریشه و نیز رقابت برای جذب آب باشد که با نتایج مطابقت Abedi Kupai و Mesforoosh (2009) و Hessam و Kalouei (2013) مطابقت دارد.

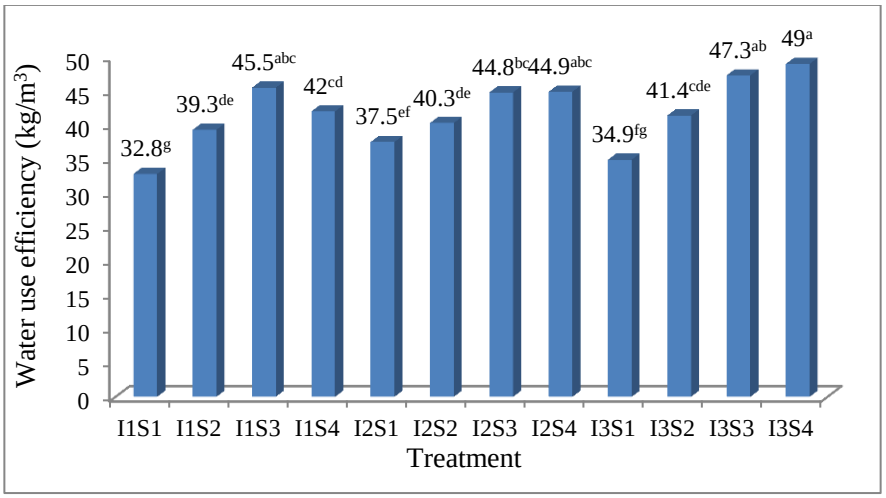
مطابق شکل (۴)، تیمار I_3S_4 دارای بیشترین کارایی مصرف آب است که به دلیل افزایش عملکرد توسط سوپرجاذب و کاهش آب به دلیل کم آبیاری می‌باشد، کم‌ترین میزان کارایی مصرف آب مربوط به تیمار I_1S_1 است. در سطوح ۶۰ و ۸۰ درصد تأمین نیاز گیاه با وجود کاهش آب مصرفی نسبت به تیمار بدون تنش، سوپرجاذب توانسته باعث افزایش مقاومت گیاه به تنش آبی، بهبود عملکرد و بالا رفتن کارایی مصرف آب شود. پلیمرهای سوپرجاذب با جذب و نگه داری آب آبیاری و آزاد کردن تدریجی آن مدت زمان دسترسی گیاه به رطوبت را افزایش داده و در نتیجه راندمان آبیاری افزایش می‌یابد (Elahe Dadi et al., 2006). به همین دلیل استفاده از سوپرجاذب در تمام سطوح آبیاری باعث افزایش عملکرد و کارایی مصرف آب شده است.

جدول ۸- بررسی اثر فاکتورهای مختلف با مقایسهٔ میانگین کارایی مصرف آب محصول بوسیلهٔ آزمون دانکن

Table 8- Investigating the effect of different factors by comparing the average water use efficiency by Duncan's test

Effective factor	The amount of superabsorbent polymer (g per kg of soil)				Irrigation rate (%)		
Factor levels	S_1	S_2	S_3	S_4	I_1	I_2	I_3
Water use efficiency	35.1^{c}	40.30^{b}	45.9^{a}	45.4^{a}	39.9^{a}	41.9^{a}	43.2^{a}

Treatments with at least one common name do not differ with probability at 5% level.



شکل٤- اثر متقابل مقدار سوپرجاذب و میزان آبیاری بر کارایی مصرف آب

Fig 4- Effect of superabsorbent amount and irrigation rate on water use efficiency

www.SID.ir

Archive of SID
DOI: 10.22055/jise.2018.22111.1586

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری نمود که کاربرد پلیمر سوپرجاذب تحت شرایط کم آبیاری می‌تواند میزان عملکرد و کارایی مصرف آب را افزایش دهد. کاربرد شش گرم سوپرجاذب و ۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه مقدار عملکرد و ارتفاع را نسبت به تیمار شاهد (۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه و بدون سوپرجاذب) افزایش داده و بهترین شرایط را نسبت به سایر تیمارها برای رشد کاهو (محصول تولیدی قابل فروش) فراهم کرده است. بیشترین مقدار عملکرد و ارتفاع به ترتیب ۵۷۲/۳ گرم و ۲۵/۵ سانتی‌متر است. استفاده از سوپرجاذب سبب افزایش قطر و کارایی مصرف آب نیز شده است و بیشترین مقدار آن‌ها ۳۷ سانتی‌متر (در تیمار ۱۰۰ درصد تأمین نیاز گیاه و کاربرد هشت گرم پلیمر) و ۴۹ کیلوگرم بر مترمکعب (در تیمار ۶۰ درصد تأمین نیاز گیاه و کاربرد هشت گرم پلیمر) می‌باشد. هر چند که انجام عمل کم آبیاری سبب کاهش عملکرد و اجزای آن شده است اما با توجه نتایج فوق الذکر و محدودیت منابع آب سوپرجاذب می‌تواند یک استراتژی مفید برای افزایش محصول تولید شده تحت شرایط کم آبیاری باشد.

سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی از محل پژوهانه نویسنده دوم انجام شده است. بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1- Abedi Koupai J. and Asadkazemi J., 2006. Effects of hydrophilic polymer on the field performance of an ornamental plant (*Cupressus arizonica*) under reduced irrigation regimes. *Iranian Polymer Journal*, 15(9), PP. 715-725.

2- Abedi Kupai J. and Mesforoosh M., 2009. Evaluation of application of super absorbent polymer on performance, water use efficiency and storage of nutrients in greenhouse cucumbers. *Irrigation and Drainage Journal of Iran*, 2(3), PP. 100-111. (In Persian).

3- Abedi Kupai J. and Sohrab F., 2005. Estimation of hydraulic properties of different soils by the addition of synthetic superabsorbent by using the RETC model. In *3th training and Professional Seminar on the Agricultural Application of Superabsorbent Hydrogels*, PP. 2-17. (In Persian).

4- Alizadeh A., 2008. *Water, soil and plant relationship*. Imam Reza University Publishing. (In Persian).

5- Dashte Bozorg, A., Sayyad Gh.A. and Kazeminejad A., 2012. Investigating the effect of water absorper type on water holding capacity of soil. *Journal of Irrigation Sciences and Engineering*, 35(4), PP. 33-38. (In Persian).

6- Elahe Dadi A. and Moazen Ghamsari B., 2005. Investigating the effect of different amounts of superabsorbent - A200 and different levels of irrigation on growth and yield of forage corn (Zea may). *Proceedings of the Third Period of Professional-Educational of Agricultural and Industrial Application of Superabsorbent Hydrogels, Tehran, Iran.* (In Persian).

7- Elahe Dadi A., Moazen Ghamsari B. and Akbari Gh.A., 2006. Investigation on the use of superabsorbent polymers as an important strategy in reducing the effects of drought stress in crops. In *9th Congress of Agriculture and Plant Rectification, Karaj, Seed and Sapling Prepared Research Institute*. (In Persian).

8- Gholami M., 2008. Super absorbents are a way to expand green space and cope with water scarcity. Green architecture Journal, 101, *Rah Shahr International Group*. (In Persian).

9- Hasanvandi M. S., Aynehband, A., Rafiee, M., Mojadam, M. and Rasekh, A., 2014. Effects of supplemental irrigation and superabsorbent polymer on yield and seed quality of Safflower (Carthamus tinctorius L.) under Dry-farming conditions. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 3(12), PP. 174-185.

10- Heidari, F., Zare Abyaneh, H. and Heidari, Gh.R., 2013. Effect of water stress and different levels of superabsorbent polymer on flowering and yeild of bell pepper. *National Conference on Change of Climate and Engineering Sustainable Development of Agriculture and Natural Resources, Tehran, toloo Farzin Science and Technology Company*. (In Persian).

www.SID.ir

Archive of SID

11- Hessam M. and Kalouei M., 2013. Maintenance of soil moisture by superabsorbent and its effect on yield and Water use efficiency of tomato. *Journal of Soil and Water Protection Research*, 21(2), PP. 245-259. (In Persian).

12- Islam R.M., Hu,Y., Mao S., Jia P., Eneji A.E. and Xuzhang X. 2011. Effects of water-saving superabsorbent polymer on antioxidant enzyme activities and lipid peroxidation in corn (Zea mays L.) under drought stress. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91, PP. 813-819.

13- Kafi M., Borzooei A., Salehi M., Kamandi A., Masoumi A. and Nabati J., 2009. Physiology of environmental stresses in plants. *University Jahad Publishing of Mashhad, First Printing*. (In Persian).

14- Kassim F.S., El-Koly M.F. and Hosny S.S., 2017. Evaluation of super absorbent polymer application on yield, and water use efficiency of grand nain banana plant. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 6, PP. 188-198.

15- Khyrabadi H.A., Mirzai A.kh. And Yousefi Fard Y., 2014. Effect of superabsorbent on yield and yield components of maize 640 in khorramabad city. In *2th Congress of Agriculture and Sustainable Natural Resources, Tehran, the Higher Education Institute of Mehr Arvand, the Promotion Group of Environmental Lovers and the Association for the Protection of Nature Iran.* (In Persian).

16- Kohestani Sh., Askari N. And Maghsoudi K., 2009. investigation Effect of superabsorbent hydrogels on corn yield under drought stress conditions. *Journal of Iranian Water Research*, 3(5). PP. 71-78. (In Persian).

17- Najafi Alishah F., Golchin A. and Mohebi M., 2012. Effect of acosurb super absorption polymer and irrigation round on yield, water use efficiency and greenhouse cucumber indices. *Journal of Sciences and Techniques Agricultural*, 4(15), PP. 1-14. (In Persian).

18- Nazarli H. and Zardashti M.R., 2010. The effect of drought stress and super absorbent polymer (A200) on agronomical traits of sunflower (Helianthus Annuus L.) under field condition. *Cercetari Agronomice in Moldova*, 43(3), PP. 5-14.

19- Nikoorazm KH., Lotfi M. and Hematyan dehkordi M., 2009. Investigating the application of superabsorbent polymer in the irrigation round and the application of polymer on lettuce growth (Lactuca sativa L.). In *6th Congress of Horticulture*. (In Persian).

20- Sayyari M. and Ghanbari F., 2012. Effects of super absorbent polymer A200 on the growth, yield and some physiological responses in sweet pepper (Capsicum Annuum L.) under various irrigation regimes. *International Journal of Agricultural and Food Research*, 1(1), PP. 1-11.

21- Shekari F., Javanmard A. and Abbasi A., 2015. Effects of Superabsorbent Polymer Application on Yield and Yield Components of Rapeseed (Brassica napus L.). *Notulae Sicentia Biologicae*, 7(3), pp. 631-366.

www.SID.ir