اثر تنش رطوبتی و آبیاری مجدد بر تبادلات گازی برگ گیاه ماریتیغال

فاطمه اعلم(١)، علی اکبر رامین (١)، داود بخشی (٢)

١- گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان ٢- گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف تنش رطوبتی و آبیاری مجدد بر تبادلات گازی گیاه ماریتیغال آزمایشی در قالب طرح کرت‌های خرد شده با ٤ تیمار(شامل پتانسیل آب خاک ٠/٣٣- ، ٤-، ٨-و ١٢- بار) و ٦ تکرار بصورت کشت گلدانی در سال ٩٠-٨٩ انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش سطح تنش رطوبتی میزان فتوسنتز کاهش یافت. نتایج حاصل از اثر متقابل بین تیمار و زمان نشان داد که بیشترین میزان فتوسنتز(A) و تعرق(E) مربوط به تیمار شاهد در ٢٥ روز بعد از اعمال تنش بود، اگرچه با سایر زمان‌های اندازه‌گیری در همین سطح اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. از نظر کارآیی مصرف آب(WUE) بیشترین مقدار مربوط به تیمار ١٢- بار در اولین دوره اندازه‌گیری بود. همچنین نتایج بعد از بازیابی(آبیاری مجدد) نشان داد که از نظر میزان فتوسنتز اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد و تیمار ٤- و ٨- بار وجود نداشت. به طور کلی با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان گیاه ماریتیغال را به عنوان یک گیاه نسبتاً مقاوم به تنش رطوبتی نام برد، که بعد از آبیاری مجدد توانایی بازگشت به شرایط نرمال را داراست.

واژه‌های کلیدی: تبادلات گازی، ماریتیغال و تنش رطوبتی

مقدمه

کمبود آب در ایران همواره به عنوان یک عامل محدودکننده کشت و پرورش گیاهان زراعی و دارویی مطرح بوده است[٢]. گیاهان دارای مکانیسم‌های مختلفی برای مقابله با خشکی می‌باشند. فتوسنتز به عنوان مهم‌ترین فاکتور فیزیولوژیکی رشد و عملکرد گیاهان در شرایط تنش شناخته شده است و توانایی حفظ فتوسنتز در شرایط تنش برای حفظ عملکرد حیاتی است. با تداوم تنش خشکی، هدایت روزنه‌ای و میزان فتوسنتز کاهش می‌یابد[٣]. میاشیتا و همکاران(٢٠٠٥) عنوان کردند در شرایط ٢ روز بدون آبیاری، میزان فتوسنتز، میزان تعرق و هدایت روزنه‌ای به سرعت کاهش نشان داد و آبیاری مجدد ٣-٢ روز بعد از عدم آبیاری باعث افزایش این سه شاخص به اندازه تیمار شاهد گشت[٥]. با توجه به موارد ذکر شده، هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر تنش رطوبتی و آبیاری مجدد بر تبادلات گازی برگ گیاه ماریتیغال است.

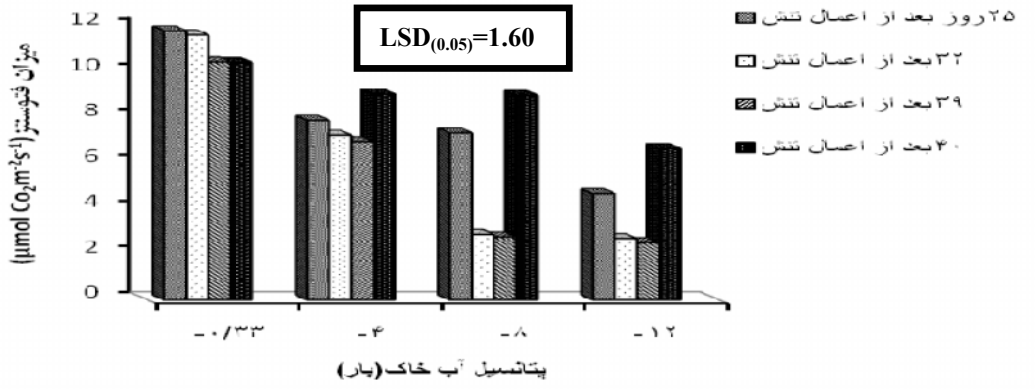
مواد و روش‌ها

به منظور برطرف کردن خواب، بذور خیس گیاه ماریتیغال(*Silybum mariana* L.) رقم مجارستانی، به مدت ٧ شبانه روز در دمای ٥°c قرار گرفت. بعد از جوانه زنی، بذور به گلدان هایی با قطر ٢٤ سانتی متر حاوی ماسه منتقل گشت. پس از استقرار کامل دانهالها تنش رطوبتی در ٤ سطح، T1(معادل پتانسیل آب خاک ٠/٣٣- بار)، T2(معادل پتانسیل آب خاک ٤- بار)، T3(معادل پتانسیل آب خاک ٨- بار) و T4(معادل پتانسیل آب خاک ١٢- بار) اعمال شد. برای تعیین زمان آبیاری از دستگاه IDRG SMS-T1 استفاده شد. روش کار بدین ترتیب بود که قبل از اعمال تنش با قرار گیری پروب رطوبت سنج و دماسنج در خاک گلدان، رطوبت حجمی خاک در فاصله کامل یک دورآبیاری به صورت روزانه اندازه گیری شد. با نمونه-گیری روزانه از خاک در محدوده توسعه ریشه و از عمق ١٥ سانتی متری و اندازه‌گیری وزن تر و خشک(بعد از ٤٨ ساعت قرار دادن نمونه در آون در دمای ١٠٠ درجه سانتی گراد) درصد حجمی آب خاک اندازه‌گیری شد. با توجه به رابطه درصد آب و پتانسیل خاک مورد استفاده، تنش در ٤ سطح اعمال شد. به منظور کنترل رطوبت خاک(پتانسیل آب خاک) روی ٤ سطح مورد نظر، پروب ها در بازه زمانی کوتاه در خاک قرار گرفته و در صورت نیاز آبیاری انجام گرفت. بعد از اندازه‌گیری دوره ٣(٣٩ روز بعد از اعمال تنش)، آبیاری به صورت یکسان برای تمام گلدان‌ها اعمال گردید و بعد از رسیدن پتانسیل آب به

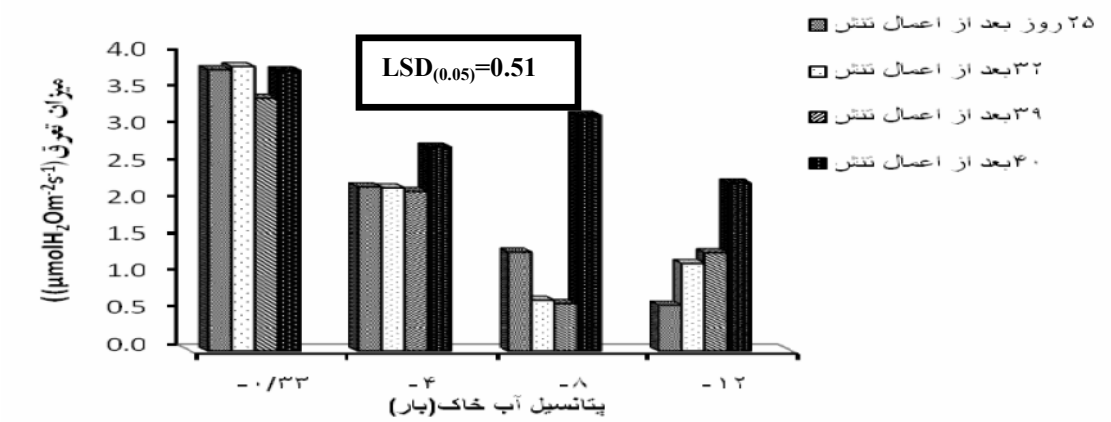
٠/٣٣- بار(یک روز بعد از آبیاری)، میزان فتوسنتز، تعرق و کارآیی مصرف آب اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری میزان فتوسنتز از دستگاه فتوسنتز مدل LCI ساخت کشور انگلستان استفاده شد.

نتایج و بحث

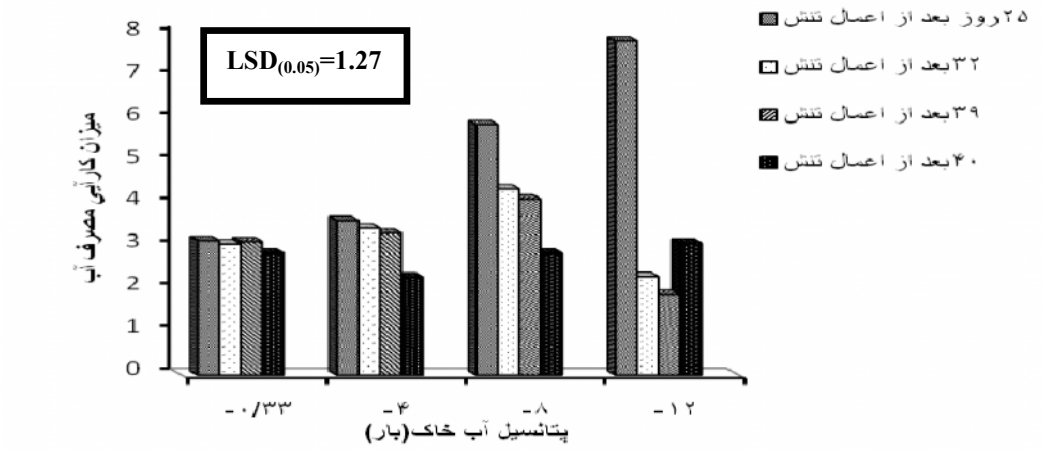
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمار تنش رطوبتی بر میزان فتوسنتز در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین اثر متقابل بین زمان و پتانسیل آب خاک نشان داد که بیشترین میزان فتوسنتز مربوط به تیمار شاهد در ٢٥ روز بعد از اعمال تنش و کمترین میزان مربوط به تیمار ١٢- در ٣٩ روز بعد از اعمال تنش بود. لازم به ذکر است که بین زمان‌های آبیاری از نظر میزان فتوسنتز در تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار وجود نداشت(نمودار ١). هورا و همکاران(٢٠٠٧) بیان کردند تنش خشکی نفوذپذیری غشا سلولی را در گیاهان افزایش داده و باعث کاهش میزان فتوسنتز، تعرق و هدایت روزنه‌ای تحت پتانسیل پایین آب می‌شود[٤]. همچنین اثرات متقابل معنی‌داری بین زمان و تیمار از نظر میزان تعرق مشاهده شد بدین صورت که بیش‌ترین و کمترین میزان تعرق به ترتیب مربوط به تیمار شاهد در ٢٥ روز بعد از اعمال تنش، و تیمار ١٢- بار در ٣٩ روز بعد از اعمال تنش بود(نمودار ٢). اثر متقابل بین زمان و پتانسیل آب خاک از نظر میزان کارآیی مصرف آب معنی‌دار بود بدین گونه که بیشترین میزان کارآیی مصرف آب مربوط به تیمار ١٢- در ٢٥ روز بعد از اعمال تنش بود(نمودار ٣). نتایج حاصل از اثرات متقابل بین زمان و تیمار تنش رطوبتی از نظر میزان فتوسنتز در ٤٠ روز بعد از اعمال تنش(بازیابی) حاکی از عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمار شاهد و تیمار ٤- و ٨- بود(نمودار ١). همچنین اثرات متقابل معنی‌داری بین زمان و تیمار از نظر میزان تعرق در ٤٠ روز بعد از اعمال تنش رطوبتی (بازیابی) وجود داشت، بدین صورت که بیشترین و کمترین این میزان به ترتیب مربوط به تیمار شاهد و تیمار ١٢- بود(نمودار ٢). بعد از بازیابی تفاوت معنی‌داری از نظر کارآیی مصرف آب بین تیمارها مشاهده نشد(نمودار ٣). قادری و همکاران(١٣٨٩) با بررسی اثر تنش خشکی و آبیاری مجدد بر سه رقم انگور ساهانی، فرخی و بیدانه سفید بیان کردند یک روز بعد از آبیاری مجدد تیمار گیاهان تحت تیمار ٠/٦- مگاپاسکال پتانسیل آب، میزان فتوسنتز در هر سه رقم به طور کامل بازیابی شد[١]. طبق نتایج تحقیق حاضر می‌توان عنوان کرد ماریتیغال گیاهی است که نحت تنش خشکی مقاومت نسبتا خوبی نشان می‌دهد و آبیاری مجدد گیاهان تا تیمار ٨- باعث بازیابی فتوسنتز این گیاه به طور کامل می‌گردد.



نمودار ١- برهمکنش تیمار خشکی و زمان بر میزان فتوسنتز



نمودار ٢- برهمکنش تیمار خشکی و زمان بر میزان تعرق



نمودار ٣- برهمکنش تیمار خشکی و زمان بر کارآیی مصرف آب

منابع

١- قادری، ن.، ع. طلایی، ع. عبادی و ح. لسانی. ١٣٨٩. تاثیر تنش خشکی و آبیاری مجدد بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی سه رقم انگور ساهانی، فرخی و بیدانه سفید. مجله علوم باغبانی ایران. ٤١(٢): ١٧٩-١٨٨.

٢- لباسچی، م. ح. و ا. شریفی عاشور آبادی. ١٣٨٣. شاخص‌های رشد برخی گونه های گیاهان دارویی در شرایط مختلف تنش خشکی. فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد ٢٠(٣): ٢٤٩- ٢٦١.

3- Atteya, A. M. 2003. Alteration of water relations and yield of corn genotypes in response to drought stress Bulg. *J. Plant physiol*. 29(1): 63-79.

4- Hura, T., K. Hura, M. Grzesiak and A. Rezepka. 2007. Effect of long-term drought stress on leaf gas exchange and fluorescence parameters in C3 and C4 plants. *Acta Physiol Plant*: 29: 103- 113.

5- Miyashita, K., S. Tanakamaru, T. Maitani and K. Kimura. 2005. Recovery responses of photosynthesis, transpiration, and stomatal conductance in kidney bean following drought stress. *Environ. Exp. Botany*. 53: 205–214.

Gas exchange of milk thistle during and after recovery from water stress

Fatemeh Alam[1], *Ali A Ramin*[1] *and Davood Bakhshi*[2]
1-Department of Horticulture, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan 8415683111, Iran.
2-Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Gillan
Corresponding Author (email: f.alam@ag.ac.ir)

Abstract
In order to examine the effect of different levels of water stress and recovery on gas exchange in milk thistle, the split-plot experiment with four treatments(-0.33, -4, -8 and -12 bar) with six replications were carried out under pot experiment during 2010-2011. The results showed with increasing soil water potential, there was a significant decreed in rate of photosynthesis. The results showed that there was a significant effect of soil water potential on rate of photosynthesis. The result of the interaction between treatment and time showed that the highest rate of photosynthesis (A) and transpiration (E) for the control treatment in 25 days after stress. The maximum of water use efficiency (WUE) measured at -12 bar soil water potential. The results of the recovery (re-irrigation) showed that the rate of photosynthesis was not significant difference between control and at -4 and -8 bar soil water potentials. In general, the results of this study showed that it may be classified milk thistle as a relatively soil water stress resistant plants and during recovery has the ability to return to normal conditions.
Key words: Gas exchange**,** milk thistle, water stress