



تأثیر سطوح مختلف شوری و پتاسیم بر عملکرد وزن تر اندام هوایی و میزان کلروفیل در گیاه اسفناج

ثریا طاهری، راضیه کاظمی، عبدالمجید رونقی و مهناز طاهری

چکیده

در این پژوهش اثر سطوح مختلف شوری و پتاسیم بر میزان کلروفیل و وزن تر اسفناج در شرایط گلخانه‌ای بررسی گردید. فاکتورهای آزمایشی شامل ۵ سطح شوری (۱۲، ۸، ۴، ۲، ۰ میلی‌مولار) و ۵ سطح پتاسیم (۳۹۰، ۳۴۰، ۲۷۰، ۲۰۰، ۱۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بودند. برای ایجاد سطوح شوری از نمک کلرید سدیم و برای سطوح پتاسیم از نمک سولفات پتاسیم استفاده گردید. گیاهان پس از ۷۵ روز برداشت و عملکرد وزن تر و میزان کلروفیل اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد افزایش شوری تا سطح ۸ میلی‌مولار تأثیر منفی بر وزن تر گیاه و میزان کلروفیل نداشته است. در شوری ۱۲ میلی‌مولار، تا سطح ۳۴۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم پتاسیم تأثیر معنی‌داری در افزایش وزن تر و میزان کلروفیل گیاه نداشته، اما در سطح ۳۹۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم پتاسیم، تأثیر معنی‌دار بوده و توانسته تا حدی اثرات منفی شوری را بهبود دهد.

واژه‌های کلیدی: شوری، پتاسیم، کلروفیل

مقدمه

یکی از تأثیرات منفیتنش شوری بر گیاهان، بر هم زدن تعادل عناصر غذایی از جمله پتاسیم، آهن و کلسیم می‌باشد. غلظت این عناصر در گیاه تحت تأثیر میزان سدیم و کلسیم خارج سلولی می‌باشد. یون‌های کلسیم و سدیم دارای اثرهای رقابتی با یکدیگر بوده و تنظیم مناسب این دو عنصر بر غلظت عناصر غذایی مذکور تأثیر بسزایی دارد (Renault ۲۰۰۵).

پتاسیم یک عنصر سیتوپلاسمی ضروریست و به علت نقش آن در تنظیم اسمزی و نیز اثر رقابتی آن با سدیم یک عنصر مهم در شرایط شوری در نظر گرفته می‌شود، به همین دلیل تصور می‌شود که غلظت اندک سدیم و به عبارت بهتر نسبت کم سدیم به پتاسیم در برگها رابطه نزدیک با مقاومت به شوری دارد (Munns & Schachtman ۱۹۹۳).

اسفناج یکی از مهمترین سبزی‌های برگی است که به صورت تازه و یا فرآوری شده مصرف می‌شود. این گیاه دارای ارزش غذایی بالایی می‌باشد، به طوریکه در بین اغلب میوه‌ها و سبزی‌های رایج مورد مصرف، غنی از ویتامین‌ها و عناصر معدنی است (Kawazu et al., ۲۰۰۳).

حساسیت به شوری اسفناج بر اثر سمیت یون‌های سدیم و کلر توسط برخی پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعات نشان می‌دهد که برخی ارقام اسفناج حساسیت کمتری به کلرید سدیم در مقایسه با سایر ترکیبات نمکی دارند و معمولاً کاهش رشد معنی‌داری تا سطح شوری ۸ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار شاهد نشان نداده اند (Nieman ۱۹۶۲).

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر سطوح مختلف شوری و پتاسیم بر عملکرد وزن تر اندام هوایی و میزان کلروفیل اسفناج انجام شد.

مواد و روش‌ها

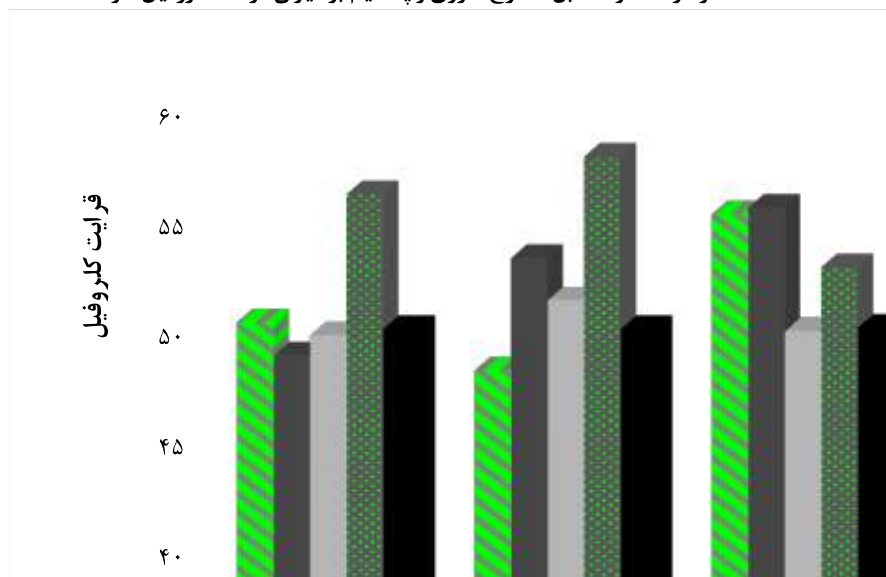
آزمایش به صورت فاکتوریل در چارچوب طرح کاملاً تصادفی روی گیاه اسفناج در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز اجرا شد. تیمارها شامل ۵ سطح شوری (۱۲، ۸، ۴، ۲، ۰ میلی‌مولار) و ۵ سطح پتاسیم (۳۹۰، ۳۴۰، ۲۷۰، ۲۰۰، ۱۳۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) بودند. سولفات پتاسیم پیش از کاشت و شوری از منبع کلرید سدیم پس از کاشت به صورت تدریجی (از انتهای هفته دوم) تا رسیدن به قابلیت هدایت الکتریکی مورد نظر (تا انتهای هفته سوم) به گلدان‌های ۴ کیلوگرمی افزوده شد. به کلیه گلدان‌ها، ۱۰۰ میلی‌گرم نیتروژن از منبع اوره به طور یک نواخت به منظور جلوگیری از کمبود احتمالی نیتروژن افزوده شد. پیش از کاشت، سطوح عناصر غذایی تا رسیدن به سطوح بحرانی عناصر، به صورت محلول اضافه و پس از رسیدن به رطوبت ظرفیت زراعی، کاملاً با خاک مخلوط شدند. مقدار ۵۰ میلی‌گرم از نیتروژن پیش از کاشت و ۵۰ میلی‌گرم در هفته چهارم به هر کیلوگرم خاک گلدان‌ها اضافه شد.

تعداد ۱۰ عدد بذر اسفناج در عمق حدود ۱ سانتی‌متری کاشته شد. بعد از جوانه زنی و استقرار گیاهان تعداد آنها در هر گلدان به ۵ بوته که به طور یک نواخت در سطح گلدان قرار گرفته بودند، کاهش داده شد. در طول دوره رشد، گلدان‌ها روزانه توسط آب مقطر تا رسیدن به رطوبت ظرفیت زراعی با روش توزین، آبیاری شدند. هشت هفته بعد از کاشت، گیاهان از محل طوقه قطع و تمامی نمونه‌ها توسط آب مقطر شسته شدند. کلروفیل برگ در هفته آخر کشت توسط کلروفیل‌متر دستی (SPAD-۵۰۲) قرائت گردید. نتایج با استفاده از روش‌های آماری و نرم افزارهای EXCEL و MSTATC با استفاده از آزمون F مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و میانگین‌های مربوط به اثر اصلی هر یک از عامل‌ها و بر همکنش آنها استخراج و با آزمون دانکن مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد اثر متقابل شوری و پتاسیم تاثیر معنی داری بر میزان کلروفیل اسفناج نداشته است (شکل ۱). در مورد تاثیر سطوح مختلف شوری، نتایج نشان داد کاربرد سطوح کلرید سدیم تا سطح شوری ۸ میلی مولار تاثیر منفی بر وزن تر اسفناج نداشت و تا حدی سبب بهبود آن نیز گردید. اما با افزایش شوری تا سطح ۱۲ میلی مولار، عملکرد وزن تر اندام هوایی کاهش یافت. مارشنترو و پوسینگهام گزارش کردند اسفناج گونه ای سدیم دوست است و بالا بودن سدیم در محیط خارجی سبب رونق توسعه سلول و رشد می شود که با نتایج این پژوهش هم خوانی دارد. یوسف و همکاران نیز مشاهده کردند وزن خشک اسفناج با کاربرد شوری سدیم کلرید افزایش نشان داد و بیان کردند عموماً شوری، رشد گلیکوفیت ها را کاهش می دهد، در حالی که رشد هالوفیت ها را بهبود می بخشد. کاربرد شوری تا سطح ۸ میلی مولار، در پژوهش حاضر عملکرد وزن تر اندام هوایی را افزایش داد (جدول ۱). تحریک رشد به وسیله سدیم، به طور عمده به دلیل اثر آن بر رشد سلول و موازنه آب گیاهان به وجود می آید (ملکوتی ۱۳۷۹). همانطور که جدول ۱ نشان می دهد، کاربرد سطوح مختلف پتاسیم، تا سطح ۳۴۰ میلی گرم بر کیلوگرم تاثیر معنی داری بر وزن تر اندام هوایی اسفناج نداشته است، اما تاثیر پتاسیم بر وزن تر اندام هوایی، در سطح ۳۹۰ میلی گرم بر کیلوگرم معنی دار بوده و توانسته تا حدی اثر منفی سطوح بالای شوری را بهبود دهد. افزایش شوری تا سطح ۱۲ میلی مولار در سطوح پتاسیم کمتر از ۳۹۰ میلی گرم بر کیلوگرم سبب کاهش عملکرد نسبت به سطوح با شوری کمتر شد، اما در همین سطح شوری با افزایش غلظت پتاسیم تا ۳۹۰ میلی گرم بر کیلوگرم، عملکرد وزن تر افزایش یافت، که نشان دهنده تاثیر مثبت افزایش پتاسیم در کاهش اثرات منفی شوری سدیمی می باشد.

نمودار ۱- اثر متقابل سطوح شوری و پتاسیم بر میزان قرائت کلروفیل متر



جدول ۱- اثر شوری و پتاسیم بر میزان عملکرد وزن تر اندام هوایی اسفناج

سطوح پتاسیم	سطوح شوری				
	۰	۲	۴	۸	۱۲
۱۳۰	۶.۳۱ ^c	^b ۸.۱۲	^c ۶.۷۶	^a ۹.۴۰	۷.۴۶ ^{bc}
۲۰۰	۸.۰۲ ^b	۷.۸۴ ^{bc}	۷.۷۵ ^{bc}	^a ۹.۵۱	۷.۵۴ ^{bc}
۲۷۰	۹.۵۰ ^a	۷.۹۷ ^{bc}	۹.۳۹ ^a	۸.۵۸ ^{ab}	۷.۲۸ ^{bc}
۳۴۰	۸.۵۵ ^{ab}	۸.۳۱ ^{ab}	۸.۰۶ ^{bc}	۸.۶۵ ^{ab}	۷.۷ ^{bc}
۳۹۰	۸.۰۱ ^{ab}	۷.۹۰ ^{bc}	۸.۲۲ ^{ab}	۸.۰۷ ^{ab}	۸.۸۸ ^a

($p < 0.05$). ستون های با حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارند*



چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - شیمی حاصلخیزی و تغذیه گیاه

منابع

- ملکوئی، م. ج.، پ. کشاورزون. کریمیان. ۱۳۸۷. روش جامعتشخیصتوصیهبهینهکودبرایکشاورزیبایدار. چاپهفتم، انتشاراتدانشگاهتربیتمدرس،
Aslam M., Qureshi R.H. and Ahmad N. ۱۹۹۳. A rapid screening technique for salt tolerance of tomato. *Crop Science*, ۱۵۰: ۹۹-۱۰۷
- Chatzissavvidis C. and Therios I. ۲۰۰۸. Effect of calcium on the ion status and growth performance of citrus rootstock growth under NaCl stress. *Soil Science*, ۵۴: ۹۱۰-۹۱۵
- Enayati V. ۲۰۱۰. valuation of salt tolerance variation in wheat cultivars using physiological and biochemical indices. MSC thesis for Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Maragheh
- Kawazu Y., Okimura M., Ishii T. and Yui S. ۲۰۰۳. Varietal and seasonal differences in oxalate content of spinach. *Hort Science*, ۹۷: ۲۰۳-۲۱۰
- Misra N. and Dwivedi U. N. ۲۰۰۴. Genotypic difference in salinity tolerance of green gram cultivars. *Plant Science*, ۱۶۶: ۱۱۳۵-۱۱۲۴
- Nieman R. H. ۱۹۶۲. Some effects of sodium chloride on growth, photosynthesis, and respiration of twelve crop plants. *Bot Gas*, ۲۷۹-۲۸۵
- Osawa T. ۱۹۶۳. Studies on the salt tolerance of vegetable crops with special reference to osmotic effects and specific ion effects. *Hort. Science*, ۳۲: ۲۱۱-۲۲۳

Abstract

In this study was evaluated the effect of different levels of salt and potassium on chlorophyll content and fresh spinach in terms of greenhouse. Treatments consisted of 5 levels of salinity (۱۲, ۸, ۴, ۲, ۰ mM) and 5 levels of potassium (۳۹۰, ۳۴۰, ۲۷۰, ۲۰۰, ۱۳۰ mg/kg). to salinity levels were used, sodium chloride, and potassium levels were used potassium sulfate. After ۷۵ days the plants were harvested and the fresh weight and chlorophyll content were measured. The results showed that ۸ mM salinity and chlorophyll content had a negative impact on plant yield and to some extent this has improved. In ۱۲ mM salt, up to ۳۴۰ mg/kg potassium significant effect on weight gain and no plant chlorophyll content, but at the level of ۳۹۰ mg/kg of potassium, the effect was significant and could improve to some extent the negative effects of salinity.