

## تأثیر سطوح مختلف بی‌کربنات سدیم بر خصوصیات رویشی و فیزیولوژیکی گیاه کاهو در شرایط هیدروپونیک

واحد باقری (۱)، میثم منظری توکلی (۱)، حمیدرضا روستا (۱)، محمدرضا حسینی (۱)، مصطفی افضلی فر (۲)

۱- گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان ۲- پژوهشکده گیاهان دارویی، دانشگاه شهید بهشتی تهران

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف بی‌کربنات سدیم بر خصوصیات رویشی و فیزیولوژی گیاه کاهو به عنوان شاخص‌هایی از مقاومت به بی‌کربنات تحت شرایط هیدروپونیک، آزمایشی به صورت کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه‌ی تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان طراحی و اجرا گردید. تیمارها شامل سه سطح مختلف (صفر، ۵ و ۱۰ میلی مولار بی‌کربنات سدیم) بودند. نشاها بعد از مرحله چهار برگگی به گلدان‌های ۴ لیتری منتقل شدند و به مدت ۲۰ روز از محلول غذایی هوگلند تغییر یافته تغذیه شدند. سپس گیاهان به مدت ۲۵ روز سطوح بیکربنات را به همراه محلول غذایی دریافت کردند. نتایج نشان داد که با افزایش سطح بی‌کربنات وزن خشک شاخساره به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت. به طوری که وزن خشک شاخساره در سطح صفر میلی مولار بی‌کربنات نسبت به ۱۰ میلی مولار بی‌کربنات حدود ۶ برابر افزایش یافت. همچنین شاخص SPAD تحت تأثیر بی‌کربنات به طور معنی‌داری کاهش یافت. طبق نتایج به دست آمده میزان سدیم به طور قابل توجهی تحت تنش بی‌کربنات افزایش یافت به طوری که در سطح ۱۰ میلی مولار بی‌کربنات ۱۵ و در شاهد ۸/۶ (درصد ماده خشک) مشاهده شد. نتایج آزمایش فوق نشان داد که بی‌کربنات سدیم باعث کاهش سنتز کلروفیل شده و رشد گیاه را کم کرده است.

کلمات کلیدی: کاهو، بی‌کربنات سدیم، شاخص SPAD، سدیم

### مقدمه:

کیفیت آب می‌تواند عامل تعیین‌کننده‌ی قابل کشت بودن محصول باشد، هم‌چنین روش‌های آبیاری و لزوم تیمار آب نیز تحت تأثیر کیفیت آب قرار می‌گیرند. در بین عوامل اصلی تأثیرگذار بر کیفیت آب، درجه قلیائیت آب‌ها، به دلیل اثر شدید آن بر روی پ.هاش خاک یا محلول محیط رشد از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. عوامل اصلی که باعث قلیائیت می‌شوند شامل بی‌کربنات ( $\text{HCO}_3^-$ ) و کربنات‌ها ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) هستند. بی‌کربنات باعث کلروز در برگ‌های جوان گیاهان می‌شود که این امر ناشی از کاهش یافتن سنتز کلروفیل به خاطر کمبود آهن و روی است. از آنجایی که گزارشات محدودی در ارتباط با اثر بی‌کربنات بر رشد رویشی و زایشی سبزیجات وجود دارد لذا با توجه به اثر بی‌کربنات بر تخریب دستگاه فتوسنتزی و میزان کلروفیل برگ، در این تحقیق اثرات سطوح مختلف بی‌کربنات بر میزان سدیم، وزن خشک شاخساره و شاخص SPAD در گیاه کاهو بررسی شد.

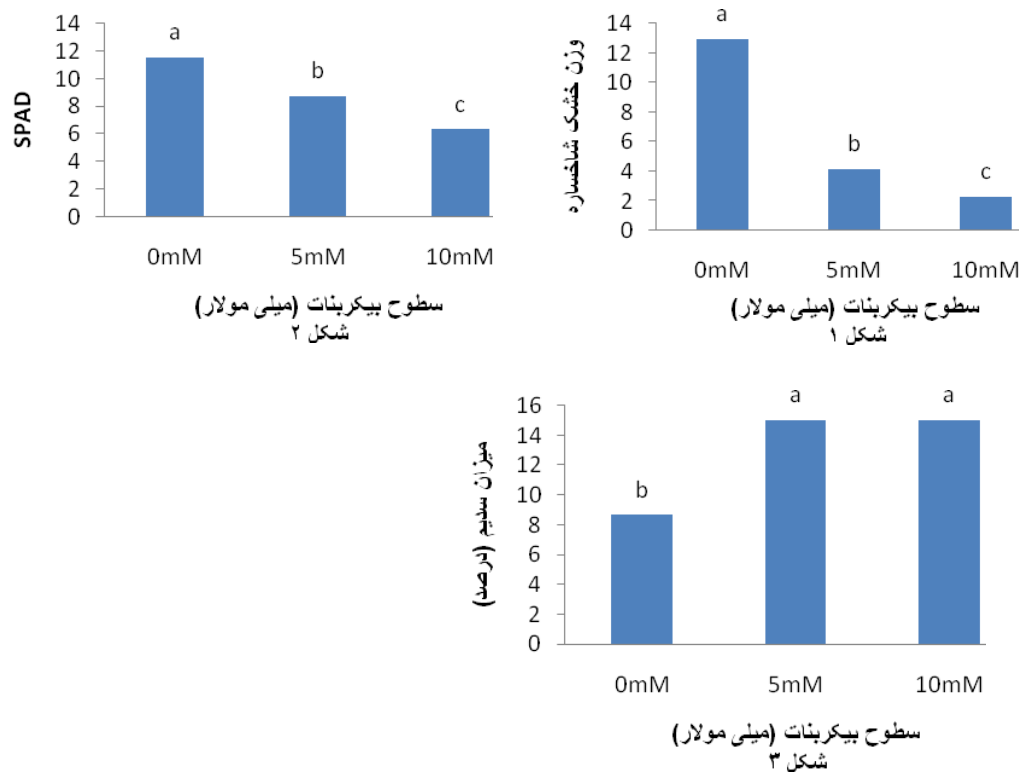
### مواد و روش‌ها:

این پژوهش بر روی گیاه کاهو (*Lactuca sativa* L.) در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان در سال ۱۳۸۹ انجام شد. تیمارها شامل سه سطح مختلف (۰، ۵ و ۱۰ میلی مولار بی‌کربنات سدیم) بودند. نشاها بعد از مرحله چهار برگگی به گلدان‌های ۴ لیتری منتقل شدند و به مدت ۲۰ روز از محلول غذایی هوگلند تغییر یافته تغذیه شدند. سپس گیاهان به مدت ۲۵ روز سطوح بیکربنات را به همراه محلول غذایی دریافت کردند. محلول غذایی شامل:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  ۵ میلی مولار،  $\text{KNO}_3$  ۵ میلی مولار،  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  ۱ میلی مولار،  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ۲ میلی مولار و ریز مغذی‌ها بود. در آخر وزن خشک شاخساره، میزان سدیم و شاخص SPAD به ترتیب با استفاده از ترازوی دیجیتال، فلم فتومتر و دستگاه کلروفیل سنج اندازه‌گیری شد. در نهایت داده‌های حاصل از آزمایش با نرم افزار آماری SAS تجزیه آماری شد، مقایسه میانگین‌ها در سطح ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت و نمودارها به کمک نرم افزار Excel ترسیم گردید.

### نتایج و بحث:

نتایج نشان داد که با افزایش سطح بی‌کربنات وزن خشک شاخساره به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت. به طوری که وزن خشک شاخساره در سطح ۰ میلی مولار بی‌کربنات نسبت به ۱۰ میلی مولار بی‌کربنات حدود ۶ برابر افزایش یافت

(شکل ۱). همچنین شاخص SPAD تحت تاثیر بی‌کربنات به طور معنی داری کاهش یافت (شکل ۲). احتمالاً بی‌کربنات با جلوگیری از انتقال و رسوب آهن در گیاه سبب کاهش سنتز کلروفیل شده است. طبق نتایج به دست آمده میزان سدیم به طور قابل توجهی تحت تنش بی‌کربنات افزایش یافت به طوری که در سطح ۱۰ میلی مولار بی‌کربنات ۱۵ و در شاهد ۸/۶ (درصد ماده خشک) مشاهده شد (شکل ۳). افزایش یون سدیم در گیاه سبب کاهش آب قابل استفاده گیاه، افزایش نسبت  $Na^+/K^+$ ، کاهش رشد و کیفیت محصول گردد.



منابع:

Nikolic, M. and R. Kastori. 2000. Effect of bicarbonate and Fe supply on Fe nutrition of grapevine. *Journal of Plant Nutrition*. 23:1619-1627.  
 Valdez Aguilar, L. A. 2004. Effect of alkalinity in irrigation water on selected greenhouse crops. Ph. d. thesis.  
 Zribi, K, and M. Gharsalli. 2002. Effect of bicarbonate on growth and iron nutrition of pea. *Journal of Plant Nutrition*. 25:2143-2149.

**Effect of different levels of bicarbonate sodium on the vegetative and physiological characteristic of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in hydroponic conditions**

**V. Bagheri<sup>1</sup>, M. Manzari Tavakoli<sup>1</sup>, H. R. Roosta<sup>1</sup>, M. R. Hassani<sup>1</sup>, M. Afzali Far<sup>2</sup>**

1- Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan

2-Shahid Beheshti University of tehran

### **Abstract**

In order to investigation of the effect of different bicarbonate sodium levels on the vegetative and physiological characteristic of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in hydroponic conditions, an experiment with completely randomized design and 3 replication was conducted in the faculty of agriculture Vali-e-Asr University of Rafsanjan. Treatments consisted of three levels of bicarbonate (0, 5, 10 mM NaHCO<sub>3</sub>). After four leaves stage seedlings were transferred to pot (4 liter) and Irrigated for 20 days with modified Hoagland solution. Then for 25 days the plants received bicarbonate levels and nutrients simultaneously. The results showed that with increasing of bicarbonate level shoot dry mass were affected, significantly. As at 0 mM NaHCO<sub>3</sub> then 10 mM NaHCO<sub>3</sub> shoot dry mass increase about 6 times. Also SPAD index decreased affected bicarbonate significantly. According to the results Na increased under bicarbonate stress as its concentration were 8.6 and 15 (dry matter percent)

at 0 and 10 mM NaHCO<sub>3</sub> respectively. The result of this experiment showed that bicarbonate reduced chlorophyll synthesis and plant growth is low.

**Key words:** Lettuce, bicarbonate sodium, SPAD index , Sodium