



## اثر pH محلول غذایی بر جذب عناصر توسط خیار گلخانه ای.

احمد محمدی قهساره<sup>۱</sup> و نجمه صمدی<sup>۲</sup>

۱ - استادیار گروه خاکشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان) [mghehsareh@yahoo.com](mailto:mghehsareh@yahoo.com)

۲ - عضو باشگاه پژوهشگران جوان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان).

### چکیده

آبیاری با آب اسیدی تاثیر زیادی بر ترکیب شیمیایی خاکها داشته و به مقدار زیادی ترکیب فازهای واکنش پذیر و عناصر قابل استفاده را تغییر داده است. هدف از اجرای این پژوهش بررسی تاثیر تغییرات پی اچ آب آبیاری بر میزان عملکرد و جذب عناصر غذایی توسط گیاه است. طرح در قالب فاکتوریل و تحت سه تیمار پی اچ ۵/۵، ۶/۵ و ۷/۵ در محل دانشگاه خوراسگان انجام شد. پس از نمونه برداری و هضم نمونه ها به روش خشک و مرطوب غلظت عناصر مختلف اندازه گیری گردید. نتایج نشان می دهد که تغییر پی اچ تاثیر معنی داری بر میزان عملکرد گیاه نداشته است ولیکن این تغییرات پی اچ تاثیر معنی داری بر جذب عناصر داشت. به طوری که با کاهش پی اچ جذب عناصر میکرو افزایش یافت و در پی اچ ۷/۵ بیشترین جذب کلسیم و منیزیم به دست آمد و بیشترین جذب عناصر ازت، فسفر و پتاسیم در پی اچ ۶/۵ حاصل گردید. کلمات کلیدی: کود آبیاری، تغییر پی اچ، عملکرد، جذب عناصر غذایی.

### مقدمه

آهکی بودن اکثر خاکهای زراعی کشور و شوری بیش از حد در برخی از زمینهای موجود و از طرف دیگر وجود بی کربنات در آبهای آبیاری که از آبهای زیر زمینی تهیه می شود، سبب افزایش pH خاک و غیر قابل استفاده شده عناصر میکرو برای گیاه می گردد همچنین افزایش pH خاک سبب افزایش pH شیره سلولی به بالاتر از هفت شده است. اکثر عناصر غذایی مثل فسفر، آهن، روی، منگنز و مس تنها بدلیل بالا بودن pH شیره سلولی در تنه و شاخه های درختان میوه به صورت غیر استفاده رسوب می نمایند. با اسیدی کردن شیره سلولی، خواه از طریق مصرف اسید سولفوریک در آب آبیاری و یا مصرف مستقیم اسید سولفوریک در خاکها، قابلیت استفاده از این عناصر غذایی افزایش می یابد (میلانی و همکاران، ۱۳۷۸). با کاهش pH آب آبیاری، pH محلول خاک کاهش یافته و حلالیت عناصر مختلف به ویژه عناصر کم مصرف افزایش یافته و در نتیجه عناصر کم مصرف قابل استفاده برای گیاه افزایش می یابد (نورقلی پور و همکاران، ۱۳۸۰). آبیاری با آب اسیدی تاثیر زیادی بر ترکیب شیمیایی خاکها داشته و به مقدار زیادی ترکیب فازهای واکنش پذیر و عناصر قابل استخراج را تغییر داده است (وان و همکاران، ۲۰۰۸). از جمله منافع اسیدی کردن خاک افزایش عناصر غذایی، کاهش بیماریها و آفات، کندتر شدن نیتریفیکاسیون همراه با آلودگی کمتر آب، بهبود آلودگی خاک و قابل دسترس بودن تعدادی فلزات و فسفر میباشد (سامر و همکاران، ۲۰۰۲). بر اساس مطالعات انجام شده وزن خشک و طول خیار در کشت هیدروپونیک، به طور خطی با افزایش pH از ۵ به ۸ کاهش یافت. بازار پسندی و بار دهی در pH ۵ بیشتر بود اما تغییر pH بر عملکرد کل تاثیری نداشت (تایسون و همکاران، ۲۰۰۸). هدف از این مطالعه بررسی اثر اسیدی کردن آب آبیاری در سیستم کود آبیاری بر جذب عناصر غذایی توسط گیاه و همچنین عملکرد گیاه می باشد.



این طرح در قالب فاکتوریل به مدت ۱۵ هفته در گلخانه ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان واقع در شرق اصفهان شامل ۳ تیمار و ۳ تکرار که هر تکرار شامل ۳ گلدان بود، انجام شد. در مجموع ۲۷ بوته مورد آزمایش قرار گرفت. پس از سبز شدن بذور خیار و انتقال گیاهچه ها به گلدان، سه سطح پی اچ ۵/۵، ۶/۵ و ۷/۵ در محلول کود آبیاری اعمال شد. جهت تغییر پی اچ از اسید نیتریک ۰.۶۵٪ استفاده گردید. کود آبیاری براساس توصیه های سازمان تحقیقات کشاورزی به صورت یکسان بروی همه ی نمونه ها اعمال شد (فائو، ۲۰۰۴). کودهای مورد استفاده فقط شامل عناصر ماکرو (نیترات پتاسیم، نیترات آمونیوم، مونوفسفات پتاسیم، سولفات منیزیم و نیترات منیزیم) بودند. جهت تعیین عملکرد محصول هر دو روز یکبار از گیاه خیار برداشت صورت می گرفت و وزن آن با ترازو برحسب گرم اندازه گیری می شد. نمونه برداری از برگ پنجم و میوه ی با اندازه متوسط انجام شد. جهت اندازه گیری غلظت آهن، روی، مس و منگنز از روش هضم خشک استفاده گردید و قرائت غلظتها با دستگاه اتمیک انجام شد. در تعیین غلظت بر، از روش هضم خشک و نهایتا رنگ سنجی با دستگاه اسپکتروفتومتری استفاده گردید. غلظت عناصر  $N, P, K, Ca, Mg$  پس از هضم مرطوب گیاه و میوه به ترتیب به روش کجدال، اولسن، قرائت با فلیم فتومتر و تیتراسیون انجام گرفت. برای اعمال عملیات محاسباتی بر روی داده های خام از نرم افزار Excel استفاده شد. برای انجام عملیات آماری و معنی دار بودن یا نبودن داده ها از نرم افزار آماری MSTAT استفاده شد. برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شد.

#### نتایج و بحث

همانطور که در جدول شماره ی یک مشاهده می شود، تغییرات پی اچ تأثیری معنی داری بر میزان عملکرد و وزن خشک بوته نداشته است. هرچند با افزایش پی اچ از ۵/۵ به ۷/۵ به طور جزئی عملکرد میوه و وزن خشک بوته کاهش یافته است. تاپسون و همکاران در سال ۲۰۰۸ کاهش وزن خشک و طول خیار در کشت هیدروپونیک، به طور خطی با افزایش pH از ۵ به ۸ را گزارش نمودند.

جدول ۱. تجزیه واریانس تأثیر پی اچ بر میزان عملکرد میوه و وزن خشک بوته

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد میوه	میانگین مربعات	وزن خشک بوته
pH	۲	۰,۲۶۱ <sup>ns</sup>		۶۳,۸۹ <sup>ns</sup>
	۶	۰,۴۶۹		۲۲,۲۰

نتایج جدول ۲ حاکی از آن است که میزان جذب کلیه ی عناصر ماکرو در برگ و میوه با تغییر پی اچ معنی دار شده است. از طرفی میزان ازت برگها با کاهش pH در تیمارها کاهش یافته است زیرا با کاهش pH ازت محلول خاک کاهش یافته است و میزان جذب آن از خاک کم میشود. همچنین کمترین مقدار ازت میوه در pH ۵/۵ به دست آمد که بعلت کاهش جذب ازت از خاک در این pH است. pH ۶/۵ بالاترین میزان فسفر برگ و میوه را باعث شده است زیرا در این pH فسفاتهای خاک بیشترین حلالیت را دارند. اسیدی کردن آب آبیاری در کشت ذرت سبب افزایش عملکرد ذرت و افزایش جذب فسفات توسط گیاه گردیده است (نورقلی پور و همکاران، ۱۳۸۰). مقادیر جذب پتاسیم برگ و میوه تفاوت معنی داری نشان دادند و بیشترین میزان جذب در پی اچ ۵/۵ مشاهده گردید. بلتون در سال ۱۹۹۲ گزارش نمود که اسیدی کردن خاک باعث حلالیت پتاسیم و حرکت آن از قسمت بالای پروفیل به قسمت پایین می شود. در میزان کلسیم برگ و میوه در سه سطح pH تفاوت محسوسی مشاهده شد و در pH ۷/۵ بیشترین مقدار کلسیم را داشتیم زیرا در این pH بیشترین ترکیبات کلسیم محلول وجود دارد. . بیشترین مقدار منیزیم برگ هم در pH ۶/۵ مشاهده شد زیرا بالاترین میزان جذب منیزیم توسط گیاه از خاک در این پی اچ رخ می دهد. ولیکن نتایج معنی داری برای جذب منیزیم توسط میوه ی



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

گیاه به دست نیامده است.

جدول ۲. جدول تجزیه واریانس تأثیر تغییرات پی اچ بر میزان جذب عناصر ماکرو توسط برگ و میوه خیار گلخانه ای

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات برگ				
		ازت	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم
pH	۲	۰,۰۶**	۰,۰۵**	۰,۴۹**	۰,۸۳*	۰,۰۲۵**
خطای آزمایش	۶	۱۳,۳۶	۰,۰۸	۰,۰۱	۰,۰۰۷	۰,۰۰۱
		میانگین مربعات میوه				
pH	۲	۰,۲۷۵*	۰,۰۹۷**	۳,۴۱**	۰,۶۱**	۰,۰۰۰۵
خطای آزمایش	۶	۰,۰۵	۰,۰۰۰۳	۰,۰۸	۰,۰۰۵	۰,۰۶۹

\* و \*\* به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد هستند.

بر اساس نتایج جدول ۳، تغییرات پی اچ تأثیر معنی داری بر میزان جذب آهن توسط برگها داشته است ولی تأثیر معنی داری از تغییرات پی اچ بر جذب آهن توسط میوه ی گیاه به دست نیامد. بیشترین جذب آهن در پی اچ ۵/۵ به دست آمد. تفاوت معنی دار جذب مس، روی، منگنز و بر در برگ و میوه ی گیاه تحت تأثیر پی اچ، بیشتر در پی اچ ۵/۵ به دست آمد زیرا با کاهش پی اچ میزان حلالیت این عناصر و در نتیجه قابلیت دسترسی آنها افزایش می یابد. گونس در سال ۲۰۰۰ گزارش نمود در پی اچ های پایین غلظت روی افزایش می یابد و غلظت بالای روی به دلیل خاصیت آنتی گونیستی از سمیت بر در این پی اچ می کاهد.

جدول ۳. جدول تجزیه واریانس تأثیر تغییرات پی اچ بر میزان جذب تعدادی از عناصر میکرو توسط برگ و میوه خیار گلخانه ای

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات برگ				
		آهن	مس	روی	منگنز	بر
pH	۲	۴۸,۲۴**	۱۶**	۱۱۲,۱۲**	۸۴,۴۹**	۱۹۶,۰۴**
خطای آزمایش	۶	۰,۳۸	۰,۲۸۷	۰,۱۳	۰,۳۹	۰,۳۸
		میانگین مربعات میوه				
pH	۲	۲۲,۲۷	۱۷,۹۸**	۸۸,۸۷**	۲۰,۹۲**	۱۲۵**
خطای آزمایش	۶	۲۷,۶۸	۰,۰۴	۰,۲۲	۰,۰۷	۰,۲۳

\* و \*\* به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد هستند.

### نتیجه گیری

باتوجه به تأثیر پی اچ بیشترین جذب عناصر میکرو در برگ و میوه ی گیاه مربوط به پی اچ ۵/۵ است. در پی اچ ۶/۵ حداکثر جذب عناصر فسفر، پتاسیم و منیزیم به دست آمد. با توجه به حضور حداکثری ترکیبات کلسیمی در پی اچ ۷/۵، بیشترین جذب کلسیم در بین تیمارهای سطوح پی اچ ۷/۵ حاصل شد. بر اساس نتایج حاصل و با توجه به میزان جذب متغیر عناصر در پی اچ های مختلف، جهت به دست آوردن کیفیت بهتر محصول در سیستم کود آبیاری و استفاده از ظرفیت خاک در تأمین عناصر میکرو برای گیاه باید به پی اچ آب آبیاری توجه ویژه ای نموده و به کاهش pH آب آبیاری اهمیت داد.



مدنی آود م ع ( گزارش FAO ). ۱۳۸۴. مشاوره TCDC در آبیاری و تغذیه گلخانه ها برای ایران .  
میلانی پ م ، درودی م س ، وکیل ر و ملکوتی م ج. ۱۳۷۸. کاربری اسید سولفوریک برای قابل بهره برداری کردن اراضی شور و  
قلیایی. نشر آموزش کشاورزی، سازمان تات، نشریه فنی ش ۶۱.  
نور قلی پور ف، ملکوتی م ج و خاورزی ک. ۱۳۷۹. اثر اسیدی کردن آب آبیاری، تایوباسیلوس و گوگرد بر قابلیت جذب فسفر از  
منبع خاک فسفات و امکان جایگزینی آن با کودهای فسفاته در گیاه ذرت. خلاصه مقالات دومین همایش ملی استفاده بهینه از  
کود و سم در کشاورزی، کرج ۱۳۷۹، صفحات ۲۲۰ تا ۲۲۱ .

Summer ME and Yammada T. 2002. Farming with acidity. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*, 33:15-18.

Tyson RV, Simonne EH, Treadwell DD, Daivise M and Whith JM. 2008. Effect of water pH on yield and nutritional status of greenhouse cucumber grown in recirculating hydroponics. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 2018-2030.

Van AMD, Rotterdam LS, Vriend SP and Vanbergen MJ. 2008. The effect of naturally acidified irrigation water on agriculture volcanic soils, the case of Asembaguse, Java, Indonesia. *Journal of Geochemical Exploration*, 96:53-68.

Gunes A, Alpaslan M, Çikilil Y, Özcan H. 2000. The effect of zinc on alleviation of boron toxicity in tomato plants. *Turk J Agric For*, 24 : 505-509.

## **The effect of nutrient solution pH on nutrient elements uptake by greenhouse cucumber**

### **Abstract:**

Irrigation of plants with acidified water have more effect on chemical combination of root media and cause to changing in reactable phases of soil and available elements. The objective of this research is study on effect of water acidification on yield and nutrient elements uptake by greenhouse cucumber. This research was carried out using factorial design with three treatments and nine replications. The irrigation water pH treatments were including 5.5, 6.5 and 7.5. At the end of growth period, plant samples were taken and digested with wet and dry procedure and nutrient elements concentration were measured. The results showed that changing in pH of water had not any significant difference on fruit yield but had effect on nutrient elements uptake. With decreasing in pH, uptake of microelements increased and highest amount of Ca and Mg uptake by plant obtained in pH equal 7.5. The maximum uptake of N, P and K were obtained in in pH equal 6.5.