اثر اسید هیومیک بر عملکرد گیاه آلوئه ورا تحت شرایط تنش شوری

صبا کاویان[۱]، صدیقه صفرزاده شیرازی[۲]
[۱] دانشجوی‌کارشناسی ارشد بخش مهندسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز،[۲] استادیار بخش مهندسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر اسید هیومیک بر عملکرد گیاه آلوئه‌ورا تحت تنش شوری در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه سطح شوری (۰،۶۰،۱۲۰میلی مولار) و سه سطح اسید هیومیک (۰،۱۵۰،۳۰۰ گرم در لیتر) بود که اسید هیومیک هر ۱۵ روز یکبار طی ۴ مرحله به صورت مصرف خاکی بکار برده شد. نتایج نشان داد که شوری سبب کاهش معنی‌دار وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه و ارتفاع آلوئه‌ورا شد اما کاربرد ۳۰۰ میلی گرم اسید هیومیک به ترتیب سبب افزایش معنی‌دار ۱۹ و ۱۸، و ۵ درصدی میانگین وزن تر و خشک ریشه و ارتفاع گیاه آلوئه‌ورا نسبت به شاهد شد.

واژه های کلیدی: اسید هیومیک، رشد آلوئه‌ورا، شوری

مقدمه

آب و خاک شور از مهمترین عوامل محدودکننده تولید محصول در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شوند (Homaee et al., 2002.). شوری به عنوان یکی از تنش های محیطی، تمام مراحل رشد از جوانه زنی تا تولید توده زنده گیاهی، دانه و میوه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Manchanda andGarg, 2008). پاسخ گیاهان به شوری به نوع گیاه، مرحله نموی گیاه، شدت و مدت تنش بستگی دارد. برخی از این پاسخ‌ها مانند کاهش سریع سطح برگ و تعداد برگ در هر بوته، کاهش سطح فعال ریشه گیاه در حجم خاک می‌باشد (کافی و همکاران ۱۳۸۸). تاکنون راهکار های مختلفی برای کاهش اثرات تنش شوری پیشنهاد شده است که یکی از آن ها استفاده از کود های آلی است که مقاومت گیاهان را به تنش های محیطی افزایش داده و موجب بهبود فعالیت های متابولیکی گیاه می شود. به طور مثال کود آلی اسید هیومیک می تواند باعث کاهش اثرات تنش شوری در گیاهان شود. اسید هیومیک شامل مخلوطی از ترکیبات آلی مختلف است که از باقیمانده گیاهان و حیوانات حاصل می شود و از آن جا که این ماده PH اسیدی ضعیف (۳/۸ تا ۵) داشته و از هوموس مشتق شده است به نام اسید هیومیک شناخته می شود (Mackowiak et al., 2001). سبزواری و خزاعی (۱۳۸۸) گزارش دادند که کاربرد اسید هیومیک منجر به بهبود شرایط رشدی گندم مانند ارتفاع شد. پادم و همکاران (۱۹۹۷) گزارش دادند که قطر ساقه، تعداد برگ‌ها و وزن تر و خشک ساقه و ریشه با کاربرد اسید هیومیک در گیاهچه‌های فلفل و بادمجان افزایش یافت. غلامی (۱۳۹۱) با بررسی اثرات اسید هیومیک و اسید فولیک بر مقاومت گیاه اسفرزه به تنش شوری مشاهده نمود که شوری باعث القا اثرات منفی بر فیزیولوژی گیاه و کاهش عملکرد گیاه اسفرزه شد و مواد هیومیکی با القا تغییرات فیزیولوژیکی و اثر بر جذب و انتقال عناصر غذایی گیاه باعث کاهش اثرات منفی تنش شوری در گیاه اسفرزه شد. فویر و همکاران(۱۹۹۷) دریافتند که اثر اسیدهیومیک بر فلفل سبب افزایش وزن تر و خشک برگ و ساقه گیاه گردید.گیاه صبر زرد با نام علمی (آلوئه ورا) Aloevera گیاه بومی مناطق گرم و خشک می‌باشد و برای زنده ماندن و رشد به حداقل میزان رطوبت نیاز دارد همچنین این گیاه می‌تواند شوری را تحمل کند (Delatorre-Herrera et al., 2010). مقبلی و همکاران(۲۰۱۲) اثر شوری بر رشد و عملکرد آلوئه‌ورا را بررسی کردند آنان بیان کردند که شوری سبب کاهش عملکرد آلوئه‌ورا، شده است. تاکنون تحقیقاتی زیادی بر

روی گیاه دارویی آلوئه‌ورا تحت تنش شوری و اسید هیومیک صورت نگرفته است بنابراین هدف از انجام این پژوهش بررسی تاثیر کود اسید هیومیک برافزایش عملکرد گیاه آلوئه‌ورا در شرایط شور می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به منظور مطالعه اثر کود اسید هیومیک بر عملکرد گیاه آلوئه‌ورا تحت تنش شوری در گلخانه انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه سطح شوری (۰، ۶۰، ۱۲۰ میلی مولار) از منبع کلرید سدیم و سه سطح هیومیک (۰ ، ۱۵۰، ۳۰۰ میلی گرم در لیتر) بود. به منظور جلوگیری از کمبود احتمالی عناصر غذایی، عناصر نیتروژن ،فسفر، آهن، مس، منگنز، قبل از کشت به گلدان‌های حاوی سه کیلوگرم خاک افزوده شد، عنصر نیتروژن در دو مرحله قبل از کشت و ۳ ماه پس از کشت به گلدان‌ها افزوده شد. سپس پاجوش‌های ۱۰ الی ۱۵ سانتی‌متری آلوئه‌ورا در گلدان‌ها کاشته شد. تیمارهای شوری در سه مرحله پس از استقرار گیاه به گلدان‌ها افزوده شد و تیمار اسید هیومیک در ۴ دوره به فاصله زمانی ۱۵ روز یکبار به صورت مصرف خاکی به گیاه افزوده شد. پس از مدت ۸ ماه از کاشت و استقرار گیاهان در گلدان‌ها ارتفاع گیاه با استفاده خط کش اندازه گیری شد. سپس گیاهان برداشت و بعد از جداسازی ریشه و اندام هوایی گیاه، وزن تر برگ و ریشه اندازه گیری شد. سپس تمامی نمونه‌ها با آب مقطر شستشو داده شدند و به مدت ۴۸ ساعت در آون و در دمای ۶۵ درجه سلسیوس خشک، سپس توزین شدند.

نتایج و بحث

وزن تر و خشک اندام هوایی

نتایج مقایسه میانگین جداول (۱و ۲) نشان داد بیشترین وزن خشک و تر اندام هوایی مربوط به تیمار شاهد بود. همچنین بین سطوح مختلف تیمار اسید هیومیک و شاهد تفاوت معنی داری مشاهده نشد. خرسندی و همکاران (۱۳۹۳)، کاهش وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه آگاستا را در شرایط شوری گزارش کردند. در بررسی دیگر تأثیر تنش شوری بر ویژگی‌های مورفولوژیک در گیاه ریحان، نشان داد که افزایش سطوح شوری باعث کاهش معنی دار وزن خشک ریشه گیاه ریحان شد(Banejad et al., 2013).

جدول ۱- اثر سطوح شوری و اسید هیومیک بر وزن تر گیاه آلوئه‌ورا

	سطوح مختلف اسید هیومیک (میلی گرم در لیتر)			
سطوح شوری (میلی مولار)	شاهد	۱۵۰	۳۰۰	میانگین
شاهد	۳۴۸/۶۶ a	۳۸۱/۶۶a	۴۰۵/۰a	۳۷۸/۴۴A
۶۰	۲۴۱/۶۶bc	۲۰۱/۶۶bc	۲۵۱/۶۶b	۲۳۱/۶۶AB
۱۲۰	۱۲۸/۳۳c	۱۷۸/۳۳bc	۱۳۰/۰c	۱۴۵/۵۵C
میانگین	۲۳۹/۵۵A	۲۵۳/۸۸A	۲۶۲/۲۲A	

* اعدادی که در هر ستون یا ردیف دارای حرف مشترک بزرگ و اعدادی که در متن جدول دارای حرف مشترک کوچک هستند، از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۲- اثر سطوح شوری و اسید هیومیک بر وزن خشک گیاه آلوئه‌ورا

سطوح شوری(میلی مولار)	سطوح مختلف اسید هیومیک (میلی گرم در لیتر)			
	شاهد	۱۵۰	۳۰۰	میانگین
شاهد	۱۶/۷ abc	۱۸/۵ab	۱۹/۷۳a	۱۸/۳۱A
۶۰	۱۵/۲۶bc	۱۶/۰۶abc	۱۶/۲۶abc	۱۵/۸۶AB
۱۲۰	۱۳/۱c	۱۴/۲۸c	۱۳/۴c	۱۳/۵۹C
میانگین	۱۵/۰۲A	۱۶/۲۸A	۱۶/۴۶A	

* اعدادی که در هر ستون یا ردیف دارای حرف مشترک بزرگ و اعدادی که در متن جدول دارای حرف مشترک کوچک هستند، از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

وزن تر و خشک ریشه

نتایج مقایسه میانگین جداول (۳و ۴) نشان داد در میان سطوح مختلف شوری بیشترین میانگین وزن خشک و تر ریشه مربوط به تیمار شاهد بوده است و با افزایش شوری وزن تر و خشک ریشه‌ها کاهش معنی‌داری نسبت به شاهد داشت. همچنین در تیمار ۳۰۰ میلی گرم در لیتر اسید هیومیک بالاترین وزن تر و خشک نسبت به شاهد مشاهده شده است (افزایش ۱۹ و ۱۸ درصدی). لذا یافته ها حاکی از نقش مثبت و موثر اسید هیومیک در شرایط تنش شوری بر ویژگی‌های آلوئه‌ورا بود.

جدول ۳- اثر سطوح شوری و اسید هیومیک بر وزن تر ریشه آلوئه‌ورا

سطوح شوری(میلی مولار)	سطوح مختلف اسید هیومیک (میلی گرم در لیتر)			
	شاهد	۱۵۰	۳۰۰	میانگین
شاهد	۱۸/۶۱ b	۱۸/۸۲b	۲۳/۲۳a	۲۰/۲۴A
۶۰	۱۴/۶۲c	۱۱/۹۲cd	۱۴/۹۷c	۱۳/۸۴B
۱۲۰	۸/۸۱d	۱۰/۱۲d	۱۲/۱۶c	۱۰/۳۶C
میانگین	۱۴/۰۱B	۱۳/۶۲B	۱۶/۷۲A	

* اعدادی که در هر ستون یا ردیف دارای حرف مشترک بزرگ و اعدادی که در متن جدول دارای حرف مشترک کوچک هستند، از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

جدول ۴- اثر سطوح شوری و اسید هیومیک بر وزن خشک ریشه آلوئه‌ورا

سطوح شوری(میلی مولار)	سطوح مختلف هیومیک (میلی گرم در لیتر)			
	شاهد	۱۵۰	۳۰۰	میانگین
شاهد	۳/۷۱ bc	۴/۰۳ab	۴/۶a	۴/۱۲A
۶۰	۳/۰۷cd	۲/۴۹de	۳/۲۸c	۲/۹۵B
۱۲۰	۱/۸۱e	۲/۱۲e	۲/۲۵e	۲/۰۶C
میانگین	۲/۸۶B	۲/۸۸B	۳/۳۸A	

* اعدادی که در هر ستون یا ردیف دارای حرف مشترک بزرگ و اعدادی که در متن جدول دارای حرف مشترک کوچک هستند، از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

صفر نژاد و همکاران (۱۳۸۶) نیز بیان کردند که مولفه های رشد از قبیل طول ساقه و ریشه، وزن تر و خشک ساقه و ریشه، زیست توده کل گیاه سیاهدانه با افزایش شوری به طور معنی داری کاهش یافتند. قاسمی و همکاران (۱۳۹۱) نیز بیان نمودند که افزایش وزن خشک ریشه در غده های کوچک سیب زمینی در اثر کاربرد اسید هیومیک به دلیل اثرات شبه هورمونی اسید هیومیک است که موجب افزایش رشد ریشه و در نتیجه افزایش وزن خشک ریشه می‌شود.

ارتفاع گیاه

نتایج نشان داد که کاربرد مقادیر ۳۰۰ گرم در لیتر اسید هیومیک سبب افزایش ۵ درصدی ارتفاع گیاه نسبت به شاهد شده است (جدول ۵). همچنین بین سطوح مختلف شوری، بالاترین ارتفاع گیاه مربوط به تیمار شاهد بود ولی سطح ۶۰ میلی مولار تفاوت معنی داری با شاهد نداشت.

جدول ۵- اثر سطوح شوری و اسید هیومیک بر ارتفاع گیاه آلوئه‌ورا

سطوح شوری (میلی مولار)	سطوح مختلف اسید هیومیک (میلی گرم در لیتر)			
	شاهد	۱۵۰	۳۰۰	میانگین
شاهد	۲۷/۵۱ ab	۲۷/۶۱ab	۲۹/۲۷a	۲۸/۱۳A
۶۰	۲۶/۷۷b	۲۶/۵۵b	۲۷/۹۴ab	۲۷/۰۹AB
۱۲۰	۲۵/۶۱b	۲۵/۸۳b	۲۶/۷۷b	۲۶/۰۷B
میانگین	۲۶/۶۳B	۲۶/۶۶B	۲۸A	

* اعدادی که در هر ستون یا ردیف دارای حرف مشترک بزرگ و اعدادی که در متن جدول دارای حرف مشترک کوچک هستند، از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن معنی‌دار نمی‌باشند.

منابع

سبزواری، س .و ح .خزاعی .۱۳۸۸ . اثر محلولپاشی سطوح مختلف اسید هیومیک بر خصوصیات رشدی، عملکرد و اجزاء عملکرد گندم (*Triticum aestivum*. L.) رقم پیشتاز. نشریه بومشناسی کشاورزی.۱(۲):۵۳-۶۳.

خرسندی، ا. حسنی، ع. سفیدکن، ف. شیرزاد، ح. و خرسندی، ع. ۱۳۹۳. اثر تنش ناشی از کلرور سدیم بر رشد، عملکرد، میزان و ترکیب‌های اسانس *Agastache foeniculum kunt* . فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران.۲۶(۳): صفحات ۴۵۱-۴۳۸.

صفرنژاد، ع. صدر، و. ع. و حمیدی، ح.۱۳۸۶. اثر تنش شوری بر خصوصیات مورفولوژی سیاهدانه .فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات ژنتیک واصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۵: ۷۵-۸۴.

غلامی، ح. ۱۳۹۱. اثرات اسید هیومیک و اسید فولویک بر مقاومت گیاه اسفرزه *(Plantago Ovata)*به تنش شوری .پایان نامه کارشناسی . ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار.

قاسمی، ا. توکلو، م. ر. و ذبیحی، ح .ر.۱۳۹۱. تاثیر نیتروژن، پتاسیم و اسید هیومیک بر رشد رویشی، جذب عناصر نیتروژن و پتاسیم در مینی تیوبر سیب زمینی تحت شرایط گلخانه‌ای، مجله زراعت و اصلاح نباتات، ۸ (۱) :۳۹-۵۶.

کافی، م .برزوئی، ا . صالحی، م. کمندی، ع. معصومی، ج، ع. و. نباتی.۱۳۸۸. فیزیولوژی تنشهای محیطی گیاهان. جهاد دانشگاهی مشهد. مشهد.

محمدی، غ. ر. ۱۳۷۳. صبر زرد انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۱۲۳, ۲۹.

نادری، ر. یزدانی، ع. بیژن زاده، ا . و بیاتی، ا. ۱۳۹۲. بررسی اثر اسید هیومیک بر ویژگیهای جوانه زنی و رشد اولیه گیاه دارویی خاکشیر (*Descurainia sophia*) در شرایط شوری. دومین کنگره ملی کشاورزی ارگانیک و مرسوم.۳۱-۳۰ ۲، اردبیل ایران.

Banejad, H., Mokari, G. E., Esnaashari, M., and Liaghat, A. 2013. Assessment of the interaction of magnetic water and salinity on yield and components of Basil plant. Iranian Journal of Irrigation and Drainage. 7(2), 178-183.

Delatorre-Herrera, J., Delfino, I., Salinas, C., Silva, H., and Cardemil, L. 2010. Irrigation restriction effects on water use efficiency and osmotic adjustment in Aloe Vera plants (*Aloe Barbadensis Miller*). Agricultural water management, *97*(10), 1564-1570.

Foyer, CH., Lopez-Delgado H, Dat JF, Scott IM. 1997. Hydrogen peroxide- and glutathioneassociated mechanisms of acclamatory stress tolerance and signalling. *Plant Physiolgy*, 100, 241–254.

Jafari, M. 1994. Salt and salty TV procedural. Research Institute of Forests and Rangelands. (In Persian).

Homaee, M., Dirksen, C., and Feddes, R. 2002. Simulation of root water uptake: I. Non-uniform transient salinity using different macroscopic reduction functions. Agricultural Water Management, *57*(2), 89-109.

Mackowiak, C., Grossl, P., and Bugbee, B. 2001. Beneficial effects of humic acid on micronutrient availability to wheat. Soil Science Society of America Journal, *65*(6), 1744-1750.

Manchanda, G., and Garg, N. 2008. Salinity and its effects on the functional biology of legumes. Acta Physiologiae Plantarum, *30*(5), 595-618.

Moghbeli, E., Fathollahi, S., Salari, H., Ahmadi, G., Saliqehdar, F., Safari, A., & Grouh, M. S. H. 2012. Effects of salinity stress on growth and yield of Aloe vera L. *Journal of Medicinal Plants Research*, *6*(16), 3272-3277

Padem, H., Ocal, A., & Alan, R. 1997, November. Effect of humic acid added to foliar fertilizer on quality and nutrient content of eggplant and pepper seedlings. In *International Symposium Greenhouse Management for Better Yield & Quality in Mild Winter Climates 491* (pp. 241-246).

S. Kavian[1], S. Safarzadeh Shirazi[2]
[1] MSc Student of Soil Science, Shiraz University, [2]Assistant Professor of Soil Science, Shiraz University

Abstract

This study was conducted in a completely randomized design with three replications to investigate the effect of humic acid on Aloevera L. yield under salinity stress. Treatments consisted of three salinity levels (0, 60, 120 mM) and three humic acid levels (0,150,300 g L^{-1}) that applied in soil 4 times, every 15 days. Results indicated that salinity significantly decreased shoot and root wet and dry weight, and shoot height of Aloevera but application of 300 $mgkg^{-1}$ humic acid significantly increased mean shoot and root wet and dry weight and shoot height of Aloevera by 19, 18, 5% as compared to those of control, respectively.

Keywords: Humic acid, salinity, Aloevera growth

.