

مجله بهزراعی نهال و بذر  
جلد ۲-۳۰، شماره ۲، سال ۱۳۹۳

### مقاله کوتاه علمی

ویژگی‌های کیفیت میوه گوجه‌فرنگی تحت تأثیر محلول پاشی برگی نیتروژن در سیستم کشت هیدروپونیک

## Qualitative Parameters of Tomato Fruits Affected by Foliar Application of Nitrogen in Hydroponic Culture

سارا دهنورد<sup>۱</sup>، محمد کاظم سوری<sup>۲</sup> و صدیقه مردانلو<sup>۳</sup>

۱ و ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲- استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۸/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۳/۷

دهنورد، س.، سوری، م. ک. و مردانلو، ص. ۱۳۹۳. ویژگی‌های کیفیت میوه گوجه‌فرنگی تحت تأثیر محلول پاشی برگی نیتروژن در سیستم کشت هیدروپونیک. مجله بهزراعی نهال و بذر ۲-۳۰ (۲): ۲۴۰-۲۳۷.

روش‌های موثرتر کاربرد نیتروژن که بیشترین کارایی و کمترین تأثیر زیست محیطی را داشته باشند بسیار حائز اهمیت است (Behbahani-Motlaq *et al.*, 2012; Silspour and Momayezi, 2005). تغذیه برگی عناصر غذایی یک راهکار مدیریتی جهت بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاه مخصوصاً در شرایطی است که جذب عناصر غذایی از طریق سیستم ریشه‌ای مشکل باشد. امروزه محلول پاشی یکی از کاربردی‌ترین ابزار برای بهبود کمیت و کیفیت محصولات است (Marschner, 1995; Doulati and Taheri, 2009).

نیتروژن مهم‌ترین عنصر محدود کننده رشد گیاه است که در بین عناصر غذایی بیشترین تأثیر را بر عملکرد کمی و کیفی محصولات دارد. گیاهان نیتروژن را می‌توانند به شکل‌های مختلف از طریق ریشه یا برگ خود جذب کنند، ولی آمونیم و به خصوص نترات دو شکل عمده جذب نیتروژن توسط ریشه‌های گیاه هستند (Marschner, 1995). میزان استفاده از کودهای نیتروژنی در سبزی‌کاری در مقایسه با سایر زراعت‌ها بالا است (Souri *et al.*, 2011) که می‌تواند مشکلاتی را از نظر زیست محیطی ایجاد کند. لذا یافتن

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: mk.souri@modares.ac.ir

۷ شهریورماه ادامه یافت. پس از برداشت سفتی بافت میوه پس از حذف لایه نازکی از پوست با استفاده از دستگاه سفتی‌سنج (Penetrometer) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری pH و درصد مواد جامد محلول عصاره میوه (TSS) از pH متر و رفرکتورمتر دستی استفاده شد. اسیدیته قابل تیتراسیون (TA) نیز با استفاده از محلول سود ۰/۱ نرمال تا رسیدن به  $pH = 8/1$  و ویتامین ث با روش تیتراسیون با یدات پتاسیم اندازه‌گیری شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفتند

نتایج نشان داد که تیمارهای نیتروژنی بر ویتامین ث و سفتی بافت میوه اثر معنی‌دار نداشتند، ولی از نظر pH و اسیدیته قابل تیتراسیون در سطح ۵ درصد و از نظر عملکرد گیاه و مواد جامد محلول در سطح ۱ درصد اختلاف معنی‌دار داشتند. مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۱) نشان داد که در تیمار محلول‌پاشی با سولفات آمونیم، عملکرد گیاه کاهش یافت، به نحوی که گیاهان در تیمار ۲۰۰ میلی‌مولار، کمترین عملکرد میوه را در مقایسه با شاهد تولید کردند. سفتی بافت میوه در تیمارها یکسان بود (جدول ۱). بیشترین میزان مواد جامد محلول در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌مول محلول‌پاشی هفتگی به دست آمد. بالاترین میزان اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه نیز در تیمار محلول‌پاشی ۵۰ میلی‌مول یک روز در میان و

گوجه‌فرنگی از مهم‌ترین سبزی‌های میوه‌ای است که به سبب ارزش تغذیه‌ای بالا و وجود بسیاری از مواد آنتی‌اکسیدانت امروزه استفاده وسیعی در سراسر دنیا دارد. بدون شک تغذیه و تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه نقش مهمی در بهبود ارزش تغذیه‌ای میوه گوجه‌فرنگی می‌تواند داشته باشد. با توجه به نقش نیتروژن در تولید کمی و کیفی گیاه و ضرورت کاربرد نیتروژن به روشی کارا تر که آلودگی زیست‌محیطی کمتری را باعث شود این تحقیق انجام شد که در آن تاثیر محلول‌پاشی سولفات آمونیم بر ویژگی‌های کیفی میوه گوجه‌فرنگی در شرایط کشت هیدروپونیک مورد بررسی قرار گرفت.

بدین منظور غلظت‌های مختلف سولفات آمونیم شامل شاهد (محلول‌پاشی با آب مقطر)، ۵۰ میلی‌مولار به صورت یک روز در میان، و تیمارهای ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار به صورت یک بار در هفته در آزمایشی گلخانه‌ای و در شرایط کشت هیدروپونیک با چهار تکرار روی گیاهان محلول‌پاشی شدند. ابتدا بذر گوجه‌فرنگی رقم Green super در جعبه نشاء کاشته شدند و در مرحله چهار برگی به گلدان‌های آزمایشی دارای بستر کشت (کوکوپیت و پرلیت با نسبت ۱:۳) انتقال یافتند و با محلول غذایی هو گلند تغذیه شدند.

اعمال تیمارها و زمان محلول‌پاشی در اوائل صبح بود و اولین محلول‌پاشی در تاریخ ۲۵ فروردین ماه ۱۳۹۱ انجام شد و تا

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات کیفی میوه گوجه‌فرنگی تحت تاثیر تیمارهای مختلف محلول پاشی با سولفات آمونیم

Table 1. Comparison of means of qualitative traits of tomato fruit as affected by spraying with different treatments of ammonium sulfate

سولفات آمونیم Amonium sulfat	عملکرد میوه Fruit yield (g)	سفتی میوه Hardness	مواد جامد محلول Total soluble solid (%)	اسیدیته قابل نیتراته Titrable acidity	اسیدیته pH	ویتامین ث Vitamin c (mg100g <sup>-1</sup> )
Control	580.25a	1.12a	5.35b	37.65c	3.75b	32.89a
50 mM A	321.20b	1.27a	5.175b	48.00a	3.67b	22.98b
50 mM B	410.025b	1.35a	6.10a	36.00c	4.47a	28.89ab
100 mM B	385.625b	1.10a	6.12a	44.25b	4.07ab	24.56ab
200 mM B	133.65c	1.32a	4.80b	37.75c	4.10ab	25.62ab

میانگین‌هایی در هر ستون که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.  
A: محلول پاشی به صورت یک روز در میان و B: محلول پاشی به صورت هفتگی (یک‌بار در هفته).

Means in each column followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level using Duncan's multiple range test.

A: Foliar spray in one day intervals; B: Foliar spray once a week.

و خیار به غلظت‌های متوسط تا بالای آمونیم در محلول غذایی در کشت هیدروپونیک حساسند (Siddigi et al., 202). از این نظر گوجه‌فرنگی سازگاری خاصی به تغذیه نیتراتی دارد و بیشترین رشد و عملکرد را در کاربرد نیترات و یا نیترات همراه با حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد آمونیم دارد (Britto and Kronzucker, 2002). لذا با محلول پاشی شکل نیتراتی نیتروژن مانند نیترات کلسیم و یا در ترکیب با آمونیم به شکل نیترات آمونیم، رشد و عملکرد گیاه احتمالاً بهتر خواهد شد.

کمترین مقدار آن در تیمار ۲۰۰ میلی‌مول به دست آمد. بیشترین میزان ویتامین ث و pH آب میوه به ترتیب در تیمار شاهد و محلول پاشی ۵۰ میلی‌مول هفتگی به دست آمد (جدول ۱). کاهش عملکرد گیاه در تیمارهای محلول پاشی سولفات آمونیم عمدتاً می‌تواند به سبب حساسیت گیاه گوجه‌فرنگی به تغذیه آمونیمی باشد که احتمالاً بر رشد و نمو گیاه اثر منفی می‌گذارد (Marschner, 1995; Soury and Roemheld, 2009). بسیاری از محصولات از جمله گوجه‌فرنگی، فلفل

واژه‌های کلیدی: گوجه‌فرنگی، سولفات آمونیم، صفات کیفی میوه، عملکرد میوه.

## References

Behbahani Motlaq, F., Rabii, V., Taheri, M. Vaezi, A. and Khademi, R. 2012. Effect of ammonium: nitrate ratio on growth and nitrogen uptake and potassium:

sodium ratio in two olive varieties in saline conditions. Seed and Plant Production Journal 28-2 (3): 313-329 (in Persian).

**Britto, D. T., and Kronzucker, H. J. 2002.**  $\text{NH}_4^+$  toxicity in higher plants: A critical review. Journal of Plant Physiology 159: 567-584.

**Doulati Baneh, H., and Taheri, M. 2009.** Effects of foliar application of nutrient elements on fruit set and quantitative and qualitative traits of Keshmeshi grape cultivar. Seed and Plant Production Journal 25 (1): 103-115 (in Persian).

**Marschner, H. 1995.** Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press Inc., San Diego, CA 92101, California, USA.

**Siddiqi, M. Y., Malhotra, B., Min, X., and Anthony, D. M. 2002.** Effects of ammonium and inorganic carbon enrichment on growth and yield of a hydroponic tomato crop. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 165: 191-197.

**Silspour, M., and Momayezi, M. R. 2005.** Nitrogen Management in Vegetable Crops. Marzedanesh Press, Tehran. 138 pp. (in Persian).

**Souri, M. K., Farhadi, N., and Roosta, H. R. 2011.** The growth characteristics of pepper (*Capsicum annuum* L.) under different ammonium to nitrate ratios. Iranian Journal of Horticultural Sciences 42 (3): 309-318 (in Persian).

**Souri, M. K., and Roemheld, V. 2009.** Split daily application of ammonium can not ameliorate ammonium toxicity in tomato plants. Horticultural Environment and Biotechnology 50: 384-391.