تاثیر تغذیه با کودهای NPK بر برخی خواص کمی و کیفی گوجه فرنگی رقم سوپر استون

فرهنگ حاجیان[1*]، موسی ارشد[1]، محمدجواد نظری دلجو[1]
[1]گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد مهاباد، مهاباد

چکیده

به منظور بررسی نقش نسبت‌های مختلف تغذیه با کودهای حاوی نیتروژن، فسفر و پتاسیم (NPK) روی خواص کمی و کیفی گوجه فرنگی رقم سوپر استون، آزمایش فاکتوریل درقالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طراحی و اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کود دهی در مرحله رویشی گیاه، بر اساس دو سطح کودی ۲۰-۲۰-۲۰ و ۱۰-۵۲-۱۰ از عناصر نیتروژن – فسفر و پتاسیم و عامل دوم کود دهی در مرحله زایشی بود در زمان گلدهی بر اساس چهار سطح کودی ۳۰-۵-۱۵، ۳۸-۱۱-۳، ۳۶-۱۲-۱۲ و ۲۴-۸-۱۶ از کودهای NPK، بر گوجه‌فرنگی رقم سوپر استون بود. در این پژوهش صفات رشدی مانند ارتفاع بوته و صفاتی مانند اسیدیته قابل تیتراسیون و مواد جامد محلول مورد بررسی قرار گرفت و اثر متقابل کوددهی در مرحله رشد رویشی و زایشی بر هر سه صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. نتایج کلی بیانگر این مسله است که نسبت‌های کودی مناسب تعیین شود بویژه در این پژوهش تلفیق نسبت ۲۰-۲۰-۲۰ از کودهای NPK در مرحله رویشی با نسبت‌های بالای پتاسیم بخصوص نسبت ۳۸-۱۱-۳ از کودهای NPK هم در عملکرد نهایی و کیفیت میوه تأثیر بیشتری به همراه داشت.

کلمات کلیدی: رشد زایشی، رشد رویشی، گوجه فرنگی، نسبت‌های کودی

مقدمه

از دیدگاه اقتصادی گوجه‌فرنگی پس از سیب زمینی دومین محصول پرارزش کشاورزی محسوب شده و از لحاظ مصرف سرانه پس از آن قرار دارد که به دو صورت تازه و فرآوری شده مصرف می‌گردد و به همین خاطر طی سال‌های اخیر میزان تولید آن در سرار جهان افزایش پیدا کرده است. گوجه‌فرنگی میوه‌ای غنی از ویتامین آ و ث می‌باشد که البته در اکثر تقسیم‌بندی‌ها به عنوان سبزی تلقی می‌گردد (Georgé *et al.*, 2011). تغذیه معدنی نقش مهمی در افزایش توان تولیدی گیاهان داشته و منجر به افزایش نیروی تولید گیاهان می‌گردد (Raliya *et al.*, 2013). بسیاری از گیاهان زراعی به مقادیر بالایی از عناصر غذایی نیاز دارند، نیتروژن، فسفر و پتاسیم عناصر غذایی ضروری برای رشد و نمو گیاهان هستند که نقش کلیدی در متابولیسم و تولید انرژی گیاهان دارند و عملکرد دانه، دوام سطح برگ، شاخص سطح برگ و میزان فتوسنتز در گیاهان به طور قابل توجهی تحت تأثیر کاربرد این عناصر غذایی قرار می‌گیرد. اما مصرف بیش از حد این عناصر نیز نه تنها منجربه آلودگی محیط زیست می‌شود، بلکه می‌تواند کاهش عملکرد دانه را در گیاهان زراعی همانند سیب‌زمینی، خیار، گندم و غیره را نیز در پی داشته باشد (Arshad *et al.*, 2013). با توجه به اهمیت نسبت‌های کودی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در مراحل رشد رویشی و زایشی در گیاه گوجه فرنگی، آزمایش بر اساس تاثیر نسبت های کودی بر ارتفاع، اسیدیته و مواد جامد محلول صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار بر روی گیاه گوجه فرنگی رقم سوپر استون (Superstone) اجرا گردید که این پژوهش شامل دو سطح کودی در اوایل رشد رویشی و چهار سطح کودی در ابتدای رشد زایشی طی دو مرحله از کودهای NPK (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) و یک تیمار شاهد بدون کوددهی بود. اعمال تیمارهای آزمایش به این صورت بوده که در اوایل رشد رویشی (۲ هفته بعد از کشت) با توجه به عامل اول (کود دهی در مرحله رویشی گیاه)، ۲ لیتر آبکود به پای هر تک بوته بر اساس دو سطح کودی ریخته شد، بطوریکه غلظت کود NPK ۲۰-۲۰-۲۰ (V1;

IrHC2019

(N:20, P:20, K20) و کود NPK ۱۰-۵۲-۱۰ (V2; N10, P:52, K10)، برای هر بوته ۳ گرم در ۲ لیتر حل شد و برای هر تیمار آزمایش که شامل سه بلوک هر بلوک ۱۵ بوته بود میزان ۹۰ لیتر آبکود تهیه و اعمال گردید. عامل دوم که کود دهی در مرحله زایشی بود در زمان گلدهی یعنی یک ماه بعد از کشت بر اساس چهار سطح کودی (R1; N:15, P:5, K:30، R2; N:3, P:11, K:38، R3; N12, P:12, K:36، R4; N:16, P8, K:24) از کودهای NPK و غلظت ۳ گرم در ۲ لیتر به پای هر بوته ریخته شد.

اندازه گیری صفات مورد ارزیابی

مواد جامد محلول

بدین جهت چند قطره از سوپرناتانت (عصاره‌ی میوه بدست آمده از سانتریفیوژ)، بر روی شیشه رفراکتومتر دستی ریخته و غلظت مواد جامد محلول آن بر حسب بریکس ، در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد قرائت و پس از اعمال ضریب رقت ثبت می‌گردد.

اسیدیته قابل تیتراسیون

برای اندازه‌گیری اسیدیته قابل تیتراسیون مقدار ۲ میلی‌لیتر از آب میوه با آب مقطر به حجم ۲۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سپس تا رسیدن pH به ۸/۱ با هیدروکسیدسدیم یک دهم نرمال تیتر شد و از فرمول اسیدیته قابل تیتراسیون محاسبه گردید.

$$A = \frac{N.V.Meq}{M} \times 100$$

A: مقدار اسید های آلی موجود در عصاره (میلی‌گرم بر ۱۰۰ میلی‌لیتر)

N: مصرفی سود نرمالیته (نرمال ۰/۱)

Meq: میلی اکی والان اسید غالب خیار یا گوجه فرنگی

M: میوه عصاره مقدار

V (میلی‌لیتر): حجم سود مصرفی

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس تاثیر نسبت های کود شیمیایی در مرحله رشد رویشی و مراحل رشد زایشی بر ارتفاع بوته و غلظت کلروفیل در سطح احتمال یک درصد و اسیدیته قابل تیتراسیون در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار در گیاه گوجه فرنگی رقم سوپر استون نعنی دار بود. (جدول ۱). و همچنین اثر اصلی کوددهی نسبت‌های مختلف کودهای NPK در مرحله رشد زایشی بر وزن خشک میوه گوجه فرنگی در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود.

جدول۱- تجزیه واریانس تاثیر نسبت های کود شیمیایی در مرحله رشد رویشی و مراحل رشد زایشی بر ارتفاع بوته، اسیدیته قابل تیتراسیون و مواد جامد گیاه گوجه فرنگی رقم سوپر استون.

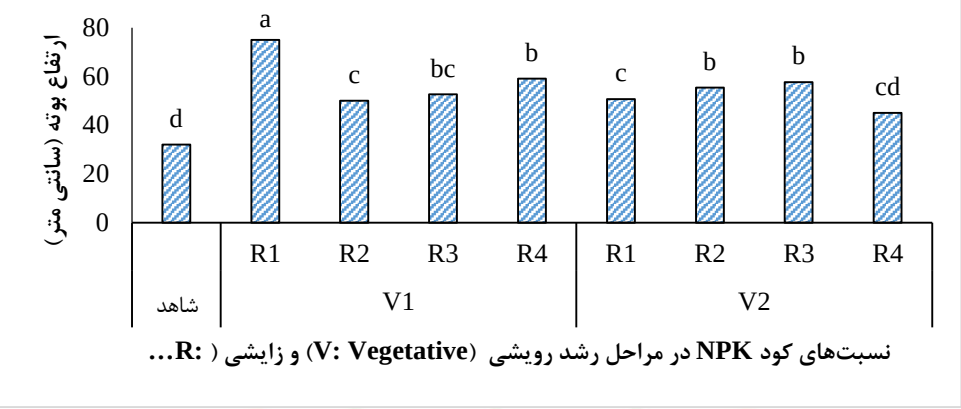
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		ارتفاع بوته	اسیدیته قابل تیتراسیون	مواد جامد محلول
شاهد در مقابل بقیه تیمارها	۱	۸/۳۳	۰/۰۰۰۰۴۶	۰/۲
نسبت‌های کودی طی مرحله رویشی	۱	۳۸۴**	۰/۰۸**	۱۰/۶۶**
نسبت‌های کودی طی مرحله زایشی	۳	۳۹۸/۱۱**	۰/۰۶**	۵۱/۱۶**
کود رویشی × کود زایشی	۳	۴۲/۷۷**	۰/۰۱**	۳*
اشتباه آزمایشی	۱۸	۵/۴۱	۰/۳	۱
ضریب تغییرات	–	۱۴/۱۲	۱۳	۵

ns غیر معنی دار و ** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

با توجه به نمودار مقایسه میانگین داده‌ها (شکل۱) تاثیر تیمار نسبت‌های کودهی در مرحله رشد رویشی (V1 K:۲۰-P:۲۰-N:۲۰، V2 K:۱۰-P:۵۲-N۱۰) و رشد زایشی (R1 K:۳۰-P:۵-N:۱۵، R2 K:۳۸-P:۱۱-N:۳، R3 K:۳۶-P:۱۲-N:۱۲، R4 K:۲۴-P:۸-N۱۶) بیشترین ارتفاع گیاه گوجه فرنگی (۷۵ سانتی متر) مربوط به نسبت کودی V1 همراه با نسبت کودی R1 بود. به نظر می‌رسد این اختلاف در رشد به دلیل وجود نیتروژن در دو مرحله کودهی باشد زیرا، نسبت نیتروژن هم

IrHC2019

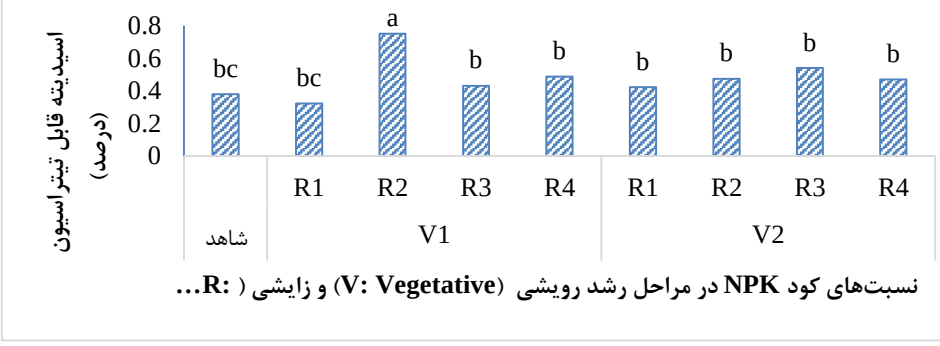
در مرحله رشد رویشی و هم در مرحله رشد زایشی بسیار مفید بر رشد رویشی گیاه در نتیجه ارتفاع گیاه می‌باشد. نسبت کودی V1 و R1 دارای بیشترین نیتروژن نسبت به سایر تیمارها بودند. Herawati (2003) گزارش کردند کاربرد کود شیمیایی حاوی نیتروژن موجب افزایش در رشد رویشی گردیده و موجب افزایش در رشد و ارتفاع می‌شود. پس با توجه به نتایج آزمایش و مطالعات پیشین چنین احتمال می‌توان داد که کاربرد تیمار V1 و R1 که دارای بیشترین نیتروژن نسبت به سایر تیمارها می‌باشند دلیل افزایش ارتفاع در گیاه گردیده است.



شکل ۱ - تاثیر نسبت‌های مختلف کود NPK در مراحل رشد رویشی (V1;20-20-20 و V2; 10-52-10) و زایشی (R1;15-5-30، R2; 3-11-38، R3; 12-12-36، R4; 16-8-24) بر ارتفاع گیاه گوجه فرنگی رقم سوپراستون

اسیدیته قابل تیتراسیون

با توجه به نمودار مقایسه میانگین (شکل ۲) مشخص شد که تیمار V1 (N:۲۰ -P:۲۰-K:۲۰) در مرحله رشد رویشی همراه با کود دهی در مرحله رشد زایشی با نسبت کودی R2 (N:۳-P:۱۱-K:۳۸) دارای بیشترین مقدار اسیدیته بودند. تیمارهای یاد شده دارای بیشترین مقدار پتاسیم نسبت به سایر تیمارها بودند و با توجه به اثر مثبت پتاسیم در افزایش اسیدیته احتمال می‌رود دلیل افزایش اسیدیته زیادی پتاسیم باشد. Peyvast و همکاران (2009) در مطالعات خود بدین نتیجه رسیدند که افزایش پتاسیم در محلول غذایی اسیدیته قابل تیتراسیون گوجه فرنگی را افزایش می‌دهد که با نتایج ما مطابقت دارد. در دسترس بودن مواد مغذی که باعث بهبود سنتز اسید اسکوربیک و در نتیجه اسیدیته قابل تیتراسیون می‌شود و از طرفی رابطه مثبتی بین سطح پتاسیم و اسیدیته وجود دارد لذا افزایش مقدار اسیدیته در میوه احتمالا به دلیل تاثیر مثبت پتاسیم بر سوخت و ساز کربوهیدراتها است. پس به احتمال زیاد دلیل این افزایش در اسیدیته در نسبت کود در مرحله رشد رویشی (V1) و زایشی(R2) وجود مقادیر بالای پتاسیم نسبت به سایر تیمارها می‌باشد.

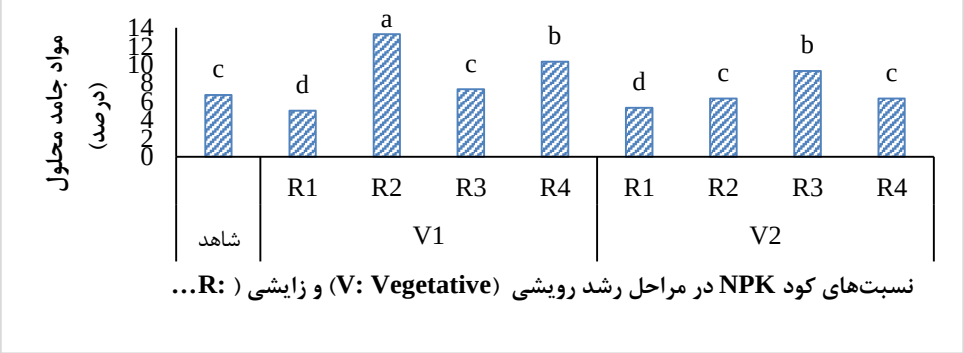


شکل ۲- تاثیر نسبت‌های مختلف کود NPK در مراحل رشد رویشی (V1;20-20-20 و V2; 10-52-10) و زایشی (R1;15-5-30، R2; 3-11-38، R3; 12-12-36، R4; 16-8-24) بر اسیدیته قابل تیتراسیون گیاه گوجه فرنگی رقم سوپراستون

IrHC2019

مواد جامد محلول

با توجه به نمودار مقایسه میانگین (شکل ۳) مشخص شد که تیمار V1 (N:۲۰ -P:۲۰-K:۲۰) در مرحله رشد رویشی همراه با کود دهی در مرحله رشد زایشی با نسبت کودی R2 (N:۳-P:۱۱-K:۳۸) دارای بیشترین مقدار مواد جامد محلول بودند. نتایج حاصل از این پژوهش با Shabani و همکاران (2013) به ترتیب در پرتقال و گوجه گیلاسی مطابقت دارد. احتمالابه علت نقش کلیدی پتاسیم درگیاه و دخالت آن در سنتز پروتئین‌ها و فعالسازی آنزیم‌ها و نیز فرایندهای حمل و نقل غشایی است. که مقدار مواد جامد محلول در میوه افزایش می‌یابد. همچنین تجمع بالای قند را می‌توان به دلیل افزایش فعالیت آنزیم متابولیزه کننده ساکارز و تجمع ATP در حضور پتاسیم ربط داد هر چند فعالیت این آنزیم مورد اندازه گیری قرار نگرفت. پس با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش و مطالعات پیشین چنین برداشت شد که احتمالا شاخص مواد جامد محلول در گوجه فرنگی مانند اسیدیته تحت تاثیر حضور پتاسیم زیاد باشد.



شکل۳-تاثیر نسبت‌های مختلف کود NPK در مراحل رشد رویشی (V1;20-20-20 و V2; 10-52-10) و زایشی (R1;15-5-30، R2; 3-11-38، R3; 12-12-36، R4; 16-8-24) بر مواد جامد محلول گوجه فرنگی رقم سوپراستون

منابع

Georgé, S., F. Tourniaire, H. Gautier, P. Goupy, E. Rock, and C. Caris- Veyrat. 2011. Changes in the contents of carotenoids, phenolic compounds and vitamin C during technical processing and lyophilisation of red and yellow tomatoes.

Raliya, R., J. C. Tarafdar1, K. Gulecha, K. Choudhary, Rameshwar Ram, Prakash Mal and R. P. Saran. 2013. Review article; scope of nanoscience and nanotechnology in agriculture. Journal of Applied Biology and Biotechnology. 1 (03): 041-044.

Arshad, M. J., S. Freed, S. Akbar, M. Akmal and H. Tahira Gul. 2013. Nitrogen fertilizer application in maize and its impact on the development of chilo partellus (Lepidoptera: Pyralidae). Pakistan J. Zool. 45(1): 141-147.

Herawati, T. 2003. Effect of P fertilization and organic matter on Growth and yield of potato (Solonum tubersum L.). Symposium on small scale vegetable production and horticultural.

Peyvast, G. Olfati, J. A. Ramezani-Kharazi, P. and Kamari- Shahmaleki, S. 2009. Uptake of calcium nitrate and potassium phosphate from foliar fertilization by tomato. Journal of Horticulture and Forestry, 1(1), 7-13.

Shabani Sangtarashani, E. Tabatabaei, S. j. and Bolandnazar, S. 2013. Yield, Photosynthetic efficiency and Quality parameters of Cherry tomato as affected by Ca2+ and K+ under NaCl salinity. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 5 (12), 1280-128.

IrHC2019

The role of different nutritional ratios with NPK-containing fertilizers on the quantitative and qualitative traits of tomato 'Superstone'

Farhang Hajian[1], Musa Arshad[1], Mohammad Javad Nazari Deljo[1]
[1]Department of Science and Engineering of Horticulture, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Azad University of Mahabad, Mahabad

Abstract

In order to investigate the role of different nutritional ratios with nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) fertilizers on quantitative and qualitative properties of tomato in Super Stone, a factorial experiment was designed in a randomized complete block design with three replications. The experimental treatments included fertilization at vegetative stage, based on two levels of fertilization 20-20-20 and 10-52-10 nitrogen-phosphorus and potassium elements, and the second factor was fertilization at the reproductive stage at flowering time based on four levels of fertilization 30-5-15, 38-11-3, 36-12-12 and 24-8-16 from NPK fertilizers on tomatoes of the SuperStone. Growth traits such as plant height and traits such as titratable acidity and soluble solids were studied in this experiment. The interaction effect of fertilization in vegetative and reproductive growth stage on all three traits were significant at $P<0.01$. The overall results indicate that the appropriate fertilizer ratios are to be determined, especially in this study, the combination of the 20-20-20 ratio of NPK fertilizers in the vegetative stage with high potassium ratios, especially the NPK fertilizer ratio of 38-11-3, in both final yield and fruit quality Had more impact.

***Keywords*:** tomato, different nutritional, vegetative stage, reproductive stage

IrHC2019