



بهبود کیفیت و عملکرد میوه انار (*Punica granatum L.*) با استفاده از محلول پاشی برگ‌ی سولفات

پتاسیم

علی قرقانی^۱، سعید عشقی^۱، محمود حسن الخولی^۲، لاجسن کبوری^۲، رباب قهرمان زاده^{۳*}

^۱ گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز- ایران

^۲ موسسه آب و خاک و محیط زیست- مصر

^۳ مدیر زراعی تسندرلو کرلی اینترنشنال- مراکش

^۴ مدیر زراعی تسندرلو کرلی اینترنشنال- بلژیک

*نویسنده مسئول: robab.ghahramanzadeh@Tessengerlo.com

چکیده

تغییر اقلیم و افزایش فشار بر کشاورزان در جهت به حداکثر رساندن عملکرد محصولات کشاورزی به منظور تأمین غذای جمعیت در حال رشد جهان، به این معنی است که امروزه استفاده از کودهای باکیفیت و ارائه یک برنامه کودی متعادل، بیش از هر زمان دیگری حائز اهمیت می باشد. از آنجاییکه پتاسیم عنصر کلیدی رشد گیاهان به حساب می آید و محصولات باغی نیاز بالایی به پتاسیم مخصوصاً در مراحل رشد میوه دارند، تأمین به موقع نیاز پتاسیم گیاه باعث دستیابی به عملکرد مطلوب شده و کیفیت محصول را نیز بهبود می بخشد. در همین راستا مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر محلول پاشی برگ‌ی سولفات پتاسیم (کی لیف) روی عملکرد و کیفیت انار انجام گرفت. این طرح در دو باغ در مناطق معروف کشت انار در ایران (استان فارس) و مصر (Ismailia) طی فصل زراعی ۱۳۹۷ با همکاری دانشگاه شیراز و موسسه آب و خاک مصر اجرا گردید. تیمارها علاوه بر دریافت کودهای رایج منطقه، محلول پاشی برگ‌ی پتاسیم را به عنوان مکمل در طی یک یا چند مرحله در غلظت های مختلف دریافت کردند. نتایج نشان داد که محلول پاشی برگ‌ی سولفات پتاسیم باعث افزایش عملکرد، اندازه و وزن میوه، و همچنین بهبود طعم و رنگ میوه انار در مقایسه با تیمار شاهد شد. بر اساس خصوصیات اندازه گیری شده در این طرح تعداد مکرر محلول پاشی تأثیر بهتر و بیشتری از یک بار محلول پاشی دارد، بنابراین توصیه می شود در مراحل حساس رشدی انار (بعد از گلدهی) محلول پاشی برگ‌ی پتاسیم در طی چند مرحله انجام گیرد.

کلمات کلیدی: کی لیف، محلول پاشی برگ‌ی ، سولفات پتاسیم ، انار

مقدمه

در کنار روشهای رایج زراعی و کوددهی، بهره جستن از کودآبیاری و محلول پاشی برگ‌ی می تواند بعنوان راهکاری مفید برای تأمین نیاز غذایی گیاهان مورد استفاده قرار گیرد. امروزه کودآبیاری و محلول پاشی برگ‌ی کاربرد فراوانی در تأمین عناصر ریز مغذی دارد ولی در تأمین عناصر کودی (درشت مغذی) مخصوصاً پتاسیم خیلی از محلول پاشی برگ‌ی استفاده نمی گردد (Mengel and Kirkby, 2001). پتاسیم نقش کلیدی در تنظیم و انتقال آب در گیاهان بازی می کند و از طرف دیگر امروزه کمبود گوگرد نیز در گیاهان به وفور مشاهده می شود (Bamouh, 2016). استفاده از سولفات پتاسیم (SOP) راهکار بسیار مناسبی برای تأمین عناصر گوگرد و پتاسیم در گیاهان می باشد که محلول پاشی برگ‌ی در مراحل حساس رشد گیاهان می تواند در تأمین این عناصر بسیار کارآمد باشد (Fernandez and et al., 2013). پتاسیم از عناصر ضروری در رشد و نمو درخت انار نیز به حساب می آید به طوری که غلظت پتاسیم در پوست و دانه های میوه انار در مقایسه با سایر عناصر غذایی بسیار بالاتر می باشد (Mirdehghan and Rahemi, 2007). پتاسیم باعث افزایش مقاومت گیاهان به تنش های محیطی از قبیل خشکی، سرما و یا شوری می شود. در میوه انار کمبود پتاسیم باعث کاهش رنگ آریل شده و بازارپسندی میوه را کاهش می دهد (Tehranifar and Mahmoodi Tabar, 2009)، بنابراین محلول پاشی برگ‌ی پتاسیم می تواند باعث بهبود عملکرد و کیفیت



میوه انار شود (Davarpanah *et al.*, 2017). هدف از اجرای این طرح بررسی اثر محلول پاشی برگ‌ی سولفات پتاسیم روی انار و تعیین غلظت مناسب مصرف آن در مناطق مهم تولید انار در ایران (استان فارس) و مصر بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر غلظت‌های مختلف سولفات پتاسیم در مراحل حساس رشدی (که گیاه در این مرحله پتاسیم زیادی نیاز دارد) روی پارامترهای کیفی و کمی میوه انار این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۷ توسط شرکت تسندرو کرلی اینترنشنال با همکاری مراکز علمی معتبر در دو کشور ایران (دانشگاه شیراز) و مصر (موسسه آب و خاک و محیط زیست) انجام گرفت. از آنجاییکه تشخیص بهترین زمان برای اعمال محلول پاشی کلید موفقیت استفاده از سولفات پتاسیم محسوب می‌شود، بسته به اقلیم و شرایط رشدی هر کشور و حتی منطقه باید آزمایش علمی برای تعیین زمان مناسب محلول پاشی انجام گیرد. در همین راستا در مطالعه حاضر تعداد محلول پاشی برگ‌ی از ۱ تا ۳ بار به میزان ۱ تا ۲ درصد در هر بار محلول پاشی متغییر بود. در هر دو آزمایش تیمار کنترل بسته به منطقه کشت، کود رایج در منطقه را دریافت کرد و اولین تیمار محلول پاشی برگ‌ی بعد از مرحله گلدهی در زمان تشکیل میوه (فروت ست) انجام گرفت و تیمارهای بعدی به فاصله یک ماه از هم اعمال شدند. از آزمایش بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار برای انجام آزمایش استفاده گردید که داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS (version 9.1) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

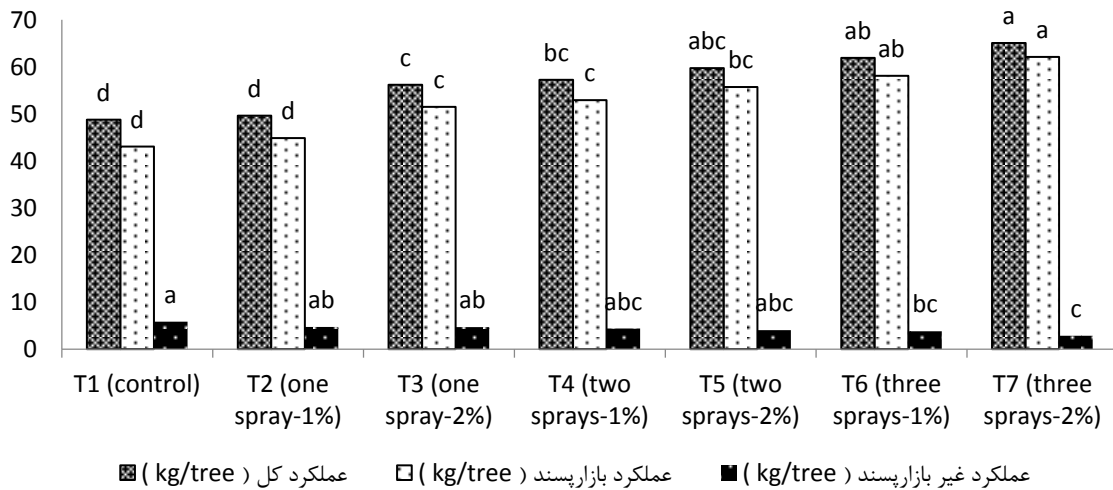
نتایج بدست آمده از هر دو طرح انجام گرفته در ایران و مصر نشان داد که عملکرد کل و خصوصیات کیفی در تیمارهایی که کود برگ‌ی کی لیف را دریافت کرده بودند نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی داری داشت. نتایج آزمایش انجام گرفته در مصر در جدول ۱ نشان داده شده است و برخی از نتایج بدست آمده از آزمایش انجام گرفته در شهرستان مرودشت ایران در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. در هر دو آزمایش با افزایش غلظت مصرف کی لیف و تعداد محلول پاشی، عملکرد انار افزایش پیدا کرده است که این افزایش در افزایش تعداد و وزن میوه به وضوح دیده می‌شود و نمایانگر این است که درختان انار در غلظت‌های بالای محلول پاشی برگ‌ی پتاسیم قادر به استفاده کارآمد از این عنصر کلیدی در دوران رشد میوه هستند. در بین تیمارهای اعمال شده در آزمایش انجام شده در مصر تیمار ۲ بار محلول پاشی برگ‌ی به میزان ۱۰ کیلوگرم در هکتار (۱/۶٪) در مرحله تشکیل میوه و ۲۰ کیلوگرم در هکتار (۳/۳٪) یک ماه بعد از تشکیل میوه بیشترین تأثیر را روی اکثر خصوصیات کمی و کیفی انار نشان داد (جدول ۱). در آزمایش انجام گرفته در ایران عملکرد کل انار از ۴۸/۷۷ کیلوگرم در درخت در تیمار شاهد به ۶۵ کیلوگرم در درخت در تیمار شماره ۷ که ۳ بار کی لیف با غلظت ۲ درصد دریافت کرده بود افزایش پیدا کرد، این در حالی است که محلول پاشی برگ‌ی کی لیف علاوه بر اثر مثبت روی عملکرد کل، میزان عملکرد غیر بازارپسند را از ۵/۸۳ در تیمار شاهد به ۲/۸۶ کیلوگرم در تیمار شماره ۷ کاهش داده است. همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است تیمارهای محلول پاشی کی لیف تقریباً تمام خصوصیات مربوط به پوست میوه و رنگ آریل را تحت تأثیر قرار داده است و همه تیمارهای کی لیف روی بهبود رنگ قرمز آریل و پوست انار تأثیر مثبت معنی دار نشان دادند که بیشتر تأثیر را تیمار ۳ بار محلول پاشی کی لیف با غلظت ۲٪ نشان داد (شکل ۲). اثر عنصر پتاسیم بر روی عملکرد میوه و بویژه کیفیت میوه شناخته شده است (Dhillon *et al.*, 2011) که نتایج این طرح نیز در هر دو آزمایش اثر مثبت محلول پاشی برگ‌ی پتاسیم را روی خصوصیات کمی و کیفی انار تایید کردند. افزایش عملکرد در این طرح علاوه بر افزایش تعداد میوه در درخت، ناشی از افزایش اندازه میوه در تیمارهای محلول پاشی شده در مقایسه با تیمار شاهد نیز می‌باشد. افزایش عملکرد در نتیجه محلول پاشی برگ‌ی پتاسیم به نظر می‌رسد به دلیل اثر پتاسیم روی فتوسنتز و تولید کربوهیدرات‌ها و یا احتمالاً سنتز تنظیم کننده‌های رشد گیاهی در طی رشد میوه باشد (Khayyat *et al.*, 2012) همچنین بر اساس داده‌های به دست آمده در این طرح تعداد محلول پاشی مکرر تأثیر بهتری از یک بار محلول پاشی دارد، بنابراین توصیه می‌شود در مراحل حساس رشد انار (بعد از گلدهی) محلول پاشی برگ‌ی پتاسیم در طی چند مرحله انجام گیرد.



جدول ۱: اثر محلول پاشی کی لیف روی خصوصیات کمی و کیفی انار در مصر

تیمار	وزن ۱۰۰ آریل (g)	آب میوه %	طول میوه (cm)	قطر میوه (cm)	تعداد میوه در درخت	میانگین وزن میوه (g)	عملکرد میوه (kg/tree)	مواد جامد محلول %
شاهد، بدون کی لیف	۳۱/۲	۶۵/۴	۷/۳۵	۷/۴۶	۷۲	۲۷۹	۲۰/۱۸	۱۴/۲
۱۰ کیلوگرم کی لیف در مرحله رشد میوه	۳۲/۳	۶۶/۵	۷/۴۶	۷/۶۸	۸۶	۳۹۳	۳۳/۷۹۹	۱۴/۹
۲۰ کیلوگرم کی لیف در مرحله رشد میوه	۳۲/۶	۶۷/۲	۷/۶۲	۷/۸۰	۹۴	۴۳۳	۴۰/۷۰۲	۱۵/۶۰
۱۰ و ۲۰ کیلوگرم کی لیف در طی رشد میوه	۳۲/۸	۶۷/۸	۷/۶۸	۸/۰۱	۱۱۲	۵۰۱	۵۶/۱۱۲	۱۶/۸۰

عملکرد (کیلوگرم در درخت)



شکل ۱- اثر محلول پاشی کی لیف بر روی عملکرد انار در شیراز- ایران



شکل ۲- اثر محلول پاشی کی لیف روی اندازه میوه، رنگ آریل و پوست انار



- Bamouh A. 2016. Potential of foliar potassium and phosphorus fertilization of lentil and chickpea in Zaer region, IAV Hassan II,
- Davarpanah Sohrab, AliAakari Mohammad, Babalar Mesbah. 2017. Effect of Foliar Application of Phosphorus, Potassium and Iron on Physical and Chemical Properties of Pomegranate Fruit. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 13(3): 693-706.
- Dhillon WS, Gill PPS, Singh NP. 2011. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on growth, yield and quality of pomegranate 'Kandhari'. *Acta Horticulturae*, 890: 327-332.
- Fernandez V, Sotiropoulos T and Brown P. 2013. Foliar fertilization. IFA.
- Khayyat M, Tehranifar A, Zaree M, Karimian Z, Aminifard MH, Vazifeshenas MR, Shakeri M. 2012. Effects of potassium nitrate spraying on fruit characteristics of 'Malas Yazdi' pomegranate. *Journal of plant nutrition*, 35(9): 1387-1393.
- Mengel, K. and Kirkby, E. 2001. *Principles of Plant Nutrition*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mirdehghan S H, Rahemi M. 2007. Seasonal changes of mineral nutrients and phenolics in pomegranate (*Punica granatum L.*) fruit. *Scientia Horticulturae*, 111(2): 120-127.
- Tehranifar, Ali, and Tabar, Saeed Mahmoodi. 2009. Foliar application of potassium and boron during pomegranate (*Punica granatum*) fruit development can improve fruit quality. *Horticulture Environment and Biotechnology*, 50(3): 191-196.

Foliar Application of Potassium Sulphate on Pomegranate (*Punica granatum L.*) Improves Fruit Quality and Yield

Ali Gharaghani¹, Saeid Eshghi¹, Mahmoud Hassan El Kholy², Lahcen Kabouri³, Robab Ghahramanzadeh^{4*}

¹ Department of Horticultural Sciences, Shiraz University, Iran

² Soil & Water and Environment institute, Egypt

³ Agronomy manager Tessnedelro Kerley International, Morocco

⁴ Agronomy manager Tessnedelro Kerley International, Belgium

*Corresponding author: robab.ghahramanzadeh@tessenderlo.com

Abstract

Climate change and increasing pressure on farmers to maximize yields and quality in order to feed the world's ever-growing population, means that providing a balanced fertilization program using high quality products is now more important than ever. Potassium is an essential element for plant growth and fruit trees are known to have a high requirement for potassium, particularly during fruit development, therefore timely potassium supply will improve crop yield and quality. To this end, the present research was carried out to investigate the effects of potassium sulphate (K-Leaf[®]) foliar applications on pomegranate fruit quality and quantity in Iran and Egypt in collaboration with Shiraz University and Soil & Water and Environment Institute of Egypt in 2018. The treatments, in addition to the farmer fertilizer program, have received K-Leaf[®] as a complementary foliar spray in one single or several split applications. K-Leaf[®] treatments increased pomegranate trees' yield, fruit weight and size, fruit taste as well as fruit color compared to the non-treated control plants. Considering all of the measured parameters it seems that multiple K-Leaf[®] applications are more effective than applying K-Leaf[®] just one time. Based on the findings of this study it is recommended to apply potassium sulphate several times after the flowering stage when pomegranate needs a high amount of potassium.

Keywords: K-Leaf[®], Potassium Sulphate, Pomegranate, Foliar Spray