ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای گل رز در مزارع تولیدی شمال خوزستان

کامران میرزاشاهی[۱*]، شهرام کیانی[۲] و سید حسین محمودی نژاد دزفولی[۱]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۳/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۱/۱۰)

چکیده

در شمال خوزستان، با سطح زیرکشتی معادل ۲۴۵ هکتار گل رز، ۳۶٪ گل بریده رز کشور در خارج از فصل تولید می‌شود. به منظور ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای رز و آگاهی از مشکلات مربوطه، از ۳۴ مرکز تولید رز گلخانه‌ای بازدید به عمل آمد و نمونه‌های آب، خاک، برگ و گل تهیه گردید. به دنبال آن، فاکتورهای مورد نظر شامل ویژگی‌های شیمیایی آب آبیاری، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، غلظت عناصر غذایی برگ و شاخص‌های کیفی گل اندازه‌گیری شد. سپس بر اساس شاخص‌های کیفی گل، جامعه نمونه‌برداری شده به دو گروه رزکاری‌های با کیفیت گل بالا و پایین تقسیم شده و غلظت عناصر غذایی برگ و شاخص‌های کیفی گل در هر دو گروه بر اساس آزمون t مورد مقایسه آماری قرار گرفت. نتایج نشان داد که کلاس آب آبیاری مورد استفاده در مزارع تولیدی، C_2S_1 بوده و مشکلی از لحاظ شوری و سدیم ندارد. متوسط هدایت الکتریکی و پ- هاش خاک‌های تحت کشت رز به ترتیب ۱/۱۶ دسی‌زیمنس بر متر و ۷/۷ به‌دست آمد. مصرف بی‌رویه کودهای فسفاته منجر به افزایش فسفر قابل استفاده خاک تا حد ۲۸/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم شده است. در حالی که عدم استفاده از کودهای پتاسه و کشت و کار مداوم منجر به کاهش پتاسیم قابل استفاده خاک تا حد ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم شده که این مسئله باعث افت شاخص‌های کیفی رز در منطقه گردیده است. میانگین غلظت عناصر کم‌مصرف قابل استفاده خاک (آهن، منگنز، روی و مس) به ترتیب ۷/۹، ۴/۵، ۱/۵ و ۲/۱ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بود که همگی، بجز منگنز، در حد مطلوب می‌باشند. نتایج نشان داد که در گروه رزکاری‌های با کیفیت گل بالا، غلظت پتاسیم برگ، وزن تر گل، طول جام گل و قطر جام گل به طور معنی‌داری در سطح ۱٪ بیشتر از مقادیر این شاخص‌ها در گروه رزکاری‌های با کیفیت گل پایین بود. غلظت سایر عناصر غذایی در دو گروه تفاوت معنی‌داری با هم نداشت.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های کیفی، عناصر کم‌مصرف، گیاهان زینتی

مقدمه

امروزه کشت و پرورش گل‌ها و گیاهان زینتی با سطح زیر کشت جهانی ۲۳۰ هزار هکتار و ارزش محصولات بالغ بر ۶۵ میلیارد دلار به یکی از زیربخش‌های مهم کشاورزی تبدیل شده است (۱). کشور ما نیز از استعداد مناسبی برای صادرات این محصولات برخوردار است. استان خورستان، و به ویژه منطقه شمالی آن، به عنوان یکی از قطب‌های تولید گل بریده در کشور مطرح می‌باشد. در این میان، شرایط آب و هوایی ویژه این منطقه، بخصوص وجود زمستان‌های معتدل، شرایط خوبی را برای پرورش انواع گل بریده، بخصوص گل

۱. بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد- دزفول

۲. گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: kamranmirzashahi@yahoo.com

رز، فراهم کرده به طوری که رتبه دوم از نظر تولید آن در کشور مربوط به این منطقه می‌باشد (۲). یکی از عوامل مؤثر بر تولید گل بریده رز، تغذیه صحیح می‌باشد. از این دیدگاه، توجه به کیفیت آب آبیاری، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های تحت کشت، وضعیت عناصر غذایی گیاه و کیفیت گل ضروری است. به طور کلی، کیفیت آب آبیاری برای گیاهان زینتی حائز اهمیت می‌باشد. از این نظر، شوری آب بین ۷۵۰ تا ۳۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر مشکلات حادی را برای رز ایجاد کرده و در شوری‌های بیش از ۳۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر امکان رشد برای آن وجود نخواهد داشت (۱۴). بر اساس تحقیقات انجام شده در مورد رزهای گلخانه‌ای، در شوری آب بیش از ۱۳۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر، تولید گل بریده بیش از ۱۵٪ کاهش یافت و هنگامی که میزان شوری آب از ۱۸۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر فراتر رفت، عملکرد گل‌ها بیش از ۲۵٪ نسبت به شاهد کاهش نشان داد (۱۴). از دیگر عوامل تغذیه‌ای مؤثر بر تولید رز، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های تحت کشت آن است. به طور کلی، خاک‌های تحت کشت رز باید دارای مواد آلی کافی و تهویه و زهکشی خوب باشند. باید توجه داشت که خاک‌های آهکی برای تولید بهینه گل رز چندان مناسب نیستند. خاکی با عمق ۱۵-۲۰ سانتی‌متر و پ- هاش اسیدی ملایم تا خنثی برای اکثر رزهای هیبرید مناسب است (۱۳).

لازم به ذکر است که به طور کلی گیاه رز حساس به شوری بوده و کاشت آن در خاک‌های شور منجر به شکست می‌شود (۱۰). ماس و هوفمن (۱۶) حداکثر هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک برای کشت موفقیت‌آمیز رز را ۲-۳ دسی‌زیمنس بر متر عنوان کرده‌اند. یکی دیگر از ابزارهای کاربردی برای شناخت و آگاهی از ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در رز، تجزیه برگی است. روش‌های غلظت بحرانی، حد کفایت، دریس و انحراف از درصد بهینه در این روش برای تفسیر نتایج تجزیه برگی مورد استفاده قرار می‌گیرند (۴). حد مطلوب عناصر غذایی در برگ‌های به‌تازگی کامل شده رز در هنگام شروع دوره گل‌دهی برای نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم به ترتیب ۵/۰-۳/۰، ۰/۵-۰/۲۵، ۰/۳-۱/۵، ۲/۰-۱/۰ و ۰/۵-۰/۲۵ درصد وزن خشک برگ و برای عناصر کم‌مصرف شامل بور، مس، آهن، منگنز و روی به‌ترتیب ۶۰-۳۰، ۲۵-۷، ۲۰۰-۶۰، ۲۰۰-۳۰ و ۱۰۰-۱۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم ذکر شده است (۱۵). بدیهی است چنانچه مقادیر تجزیه برگی برای عناصر غذایی از حدود مطلوب فوق کمتر و یا بیشتر باشد به ترتیب نشان‌دهنده کمبود و یا زیادبود آن عنصر غذایی است. کارلسون و برگمن (۱۱) در تحقیقی به منظور تعیین بهترین زمان نمونه‌برداری و همچنین بهترین قسمت نمونه‌برداری برای تعیین روابط همبستگی بین غلظت عناصر غذایی و عملکرد رز عنوان کردند که نمونه‌گیری در ماه سپتامبر از برگ‌های بالایی شاخه‌های گل‌دهنده بیشترین همبستگی را بین عملکرد و غلظت عناصر غذایی نشان داده است. بندتو و همکاران (۹) در مطالعه خود روی شیوه‌های مختلف کوددهی در رز، با استفاده از روش تجزیه برگی، عنوان کردند که کمبود عمومی پتاسیم در هر سه رقم رز مورد آزمایش دیده شده است. با انجام تجزیه آب، خاک و برگ، اطلاعات کاملی به دست می‌آید که کمک مؤثری برای شناخت مشکلات تغذیه‌ای است. انجام آزمایش‌های تجزیه آب، خاک و برگ به منظور شناخت ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در تحقیقات انجام شده توسط سایر محققین نیز به کار رفته است. از آن جمله می‌توان به تحقیق بندتو و همکاران (۹) روی رز و گلچین و همکاران (۳) روی باغ‌های سیب استان زنجان اشاره نمود. در تمامی تحقیقات فوق، با مشخص شدن علل کاهش عملکرد و کیفیت محصولات، زمینه برای اجرای سایر تحقیقات بعدی به منظور رفع مشکلات فراهم شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای گل رز شاخه بریده رقم ایلونا (مهندسی) این تحقیق از طریق انجام نمونه‌برداری از

مزارع گلخانه‌ای تولید گل رز شاخه بریده صورت گرفت. بدین منظور، از میان ۲۴۵ هکتار اراضی زیر کشت گل رز، تعداد ۳۴ گل‌کاری با پراکنش مناسب به طوری که نتایج حاصل قابل تعمیم به دیگر مزارع تولیدی منطقه باشد، انتخاب گردید. پس از بازدید از هر مزرعه تولیدی، یک نمونه آب، یک نمونه مرکب خاک (عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر)، و در صورت یکسان بودن روش کوددهی در سطح مزرعه، یک نمونه برگ و یک دسته ۲۵ شاخه‌ای گل رز برداشت شد. نمونه‌برداری برگی از اولین پنج برگچه‌ای بالای شاخه‌های گل‌دهنده از بوته‌های هم‌سن رز رقم ایلونا انجام گرفت (۱۱). نمونه‌برداری گل نیز در مرحله برگشتن کاسبرگ‌ها به طرف پایین و استوانه‌ای شدن جام گل انجام شد. در نمونه‌برداری سعی شد اصل یکنواختی رعایت گردد.

پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، ویژگی‌های آنها بر اساس روش‌های معمول در آزمایشگاه اندازه‌گیری گردید. این ویژگی‌ها در مورد آب شامل هدایت الکتریکی، پ- هاش، غلظت کاتیون‌ها (سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم) و آنیون‌ها (کربنات، بی‌کربنات، کلر و سولفات) بود. از آنجایی که کیفیت آب رودخانه دز به عنوان عمده‌ترین منبع تأمین آب آبیاری مزارع تولیدی گل رز در شمال خوزستان در طول سال تقریباً ثابت است، بنابراین در قسمت نتایج تنها به ذکر خصوصیات کیفی یک نمونه آب آبیاری اکتفا شده است. در مورد خاک نیز بافت، هدایت الکتریکی، پ- هاش گل اشباع، کربن آلی و میزان فراهمی هر یک از عناصر غذایی فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز، روی و مس اندازه‌گیری شد. مقدار حداقل، حداکثر و میانگین هر فاکتور محاسبه شده و بر مبنای آن نسبت به تفسیر خصوصیات خاک‌های زیر کشت گل رز اقدام گردید. میزان جذب هر یک از عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، روی و مس در نمونه برگ نیز اندازه‌گیری شد. نمونه‌های گل نیز به مدت ۲۴ ساعت در یخچال در دمای ۳ درجه سلسیوس نگهداری شده و پس از آن نسبت به اندازه‌گیری شاخص‌های وزن تر گل، طول جام گل، قطر جام گل و عمر پس از برداشت آنها اقدام شد. برای بررسی وزن تر گل، تعداد ۱۵ غنچه گل از محل اولین گره از انتهای ساقه گل‌دهنده جدا گردیده و وزن تر آنها با ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. طول و قطر جام گل با استفاده از کولیس روی تعداد ۲۰ نمونه جام گل اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری عمر پس از برداشت، تعداد ۱۰ شاخه گل از هر نمونه به طول ۵۰ سانتی‌متر انتخاب شده و در ظروف محتوی آب معمولی قرار داده شدند. عمر گل بر حسب فاصله زمانی بین قرار داده شدن گل‌ها در آب تا زمانی که آنها دچار عارضه خمیدگی گردن (Bent neck) و ریزش گلبرگ شدند، محاسبه گردید. به دنبال آن، بر اساس شاخص‌های کیفی گل، جامعه نمونه‌برداری شده به دو گروه مزارع تولیدی گل رز با کیفیت گل بالا و پایین تقسیم شده و غلظت عناصر غذایی برگ و شاخص‌های کیفی گل در هر دو گروه بر اساس آزمون t مورد مقایسه آماری قرار گرفت. برای تفسیر نتایج تجزیه برگی از روش حد کفایت نیز استفاده گردید. همچنین روابط همبستگی بین غلظت عناصر غذایی برگ با شاخص‌های کیفی گل محاسبه شده و بر اساس آزمون پیرسون مورد تجزیه آماری قرار گرفتند (۶). در نهایت، عواملی همچون محدودیت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، ارتباط بین غلظت عناصر غذایی برگ با شاخص‌های کیفی گل و ارتباط آنها با مشکلات و ناهنجاری‌های تغذیه‌ای مشخص گردید.

نتایج و بحث

خصوصیات شیمیایی آب آبیاری

عمده‌ترین منبع تأمین آب آبیاری مزارع پرورش گل رز در شمال خوزستان آب رودخانه دز می‌باشد که دارای کیفیت خوبی بوده و مشکلی از لحاظ شوری و سدیم ندارد (جدول ۱).

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

بافت

نتایج حاصل از تجزیه فیزیکی نشان داد که بافت خاک

جدول ۱. نتایج تجزیه شیمیایی آب آبیاری مزارع پرورش گل رز

مشخصات نمونه	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	سدیم	پتاسیم	کلسیم+ منیزیم	بی‌کربنات	کلر	سولفات	پ- هاش
		(میلی‌گرم در لیتر)						
آب رودخانه دز	۰/۵۵	۱۰۵	۲/۴	۶۹	۱۵۳	۷۳	۱۶۷	۷/۷

جدول ۲. نتایج ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مزارع پرورش گل رز در شمال خوزستان[۱]

خصوصیت	حداقل	حداکثر	میانگین	واریانس	ضریب تغییرات
هدایت الکتریکی (dS/m)	۰/۴۸	۲/۶	۱/۱۶	۰/۳۲	۴۸/۵
پ- هاش گل اشباع	۷/۴	۸/۰	۷/۷	۰/۰۲	۲/۱
کربن آلی (٪)	۰/۴۷	۱/۰۴	۰/۷۲	۰/۰۲	۲۱/۳
فسفر قابل استفاده (mg/kg)	۱۱/۷	۵۶/۷	۲۸/۲	۱۶۳/۰۴	۴۵/۳
پتاسیم قابل استفاده (mg/kg)	۵۱	۲۶۳	۱۲۰	۴۱۹۹	۵۴/۰
آهن قابل استفاده (mg/kg)	۲/۰	۱۵/۴	۷/۹	۹/۸۳	۳۹/۴
منگنز قابل استفاده (mg/kg)	۲/۰	۱۲/۶	۴/۵	۴/۰۴	۴۴/۴
روی قابل استفاده (mg/kg)	۰/۶	۲/۸	۱/۵	۰/۳۰	۳۵/۷
مس قابل استفاده (mg/kg)	۱/۰	۳/۳	۲/۱	۰/۳۶	۲۸/۴
شن (٪)	۱۸	۴۸	۲۹	۹۹/۳۹	۳۴/۱
سیلت (٪)	۳۲	۶۶	۴۳	۳۵/۷۶	۱۳/۸
رس (٪)	۱۲	۴۲	۲۸	۷۶/۷۸	۳۲/۱

۱. نتایج مربوط به میانگین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ۳۴ نمونه خاک می‌باشد.

مزارع پرورش گل رز مورد مطالعه به ترتیب فراوانی در محدوده کلاس‌های لوم، لوم رسی، رس سیلتی، لوم سیلتی و رسی (loam، clay loam، silty clay، silty loam و clay) قرار دارد. با توجه به قرار گرفتن ۵۰٪ بافت خاک‌های مورد مطالعه در گروه خاک‌های سنگین بافت (لوم رسی، رس سیلتی و رسی) مدیریت صحیح خاک و استفاده از مواد آلی به منظور جلوگیری از اثر منفی سنگینی بافت خاک بر توسعه ریشه و جذب عناصر غذایی ضروری است.

هدایت الکتریکی

با توجه به ارقام مندرج در جدول ۲، خاک‌های مزارع پرورش گل رز در شمال خوزستان مشکل شوری نداشته و متوسط هدایت الکتریکی آنها ۱/۱۶ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد. با توجه به اینکه حداکثر هدایت الکتریکی مجاز عصاره اشباع خاک برای تولید بهینه گل رز ۲-۳ دسی‌زیمنس بر متر عنوان شده (۱۶)، بنابراین محدودیتی از لحاظ شوری در این خاک‌ها وجود ندارد. هدایت الکتریکی ۹۱٪ مزارع تولیدی گل رز در شمال خوزستان کمتر از ۲ دسی‌زیمنس بر متر و بقیه بین ۲/۶-۲/۰ دسی‌زیمنس بر متر است.

پ- هاش گل اشباع

متوسط پ- هاش خاک‌های تحت کشت گل رز ۷/۷ و حداکثر

آن ۸/۰ می‌باشد که این امر با توجه به بالا بودن میزان آهک در توده خاک امری بدیهی است (جدول ۲). به طور کلی، خاک‌های اسیدی ملایم تا خنثی با پ- هاش ۶/۵ برای پرورش گل رز مناسب هستند. اگرچه بوته‌های رز خاک‌های قلیایی تا پ- هاش ۷/۵ را بدون ظهور هیچ‌گونه علامتی تحمل می‌کنند، اما برای تولید بهینه گل رز، مدیریت صحیح خاک و استفاده از کودهای اسیدزا و مواد آلی الزامی است (۸).

کربن آلی

میانگین کربن آلی خاک‌ها ۰/۷۲ درصد و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۰/۴۷ و ۱/۰۴ درصد می‌باشد (جدول ۲). عدم مصرف مواد آلی توسط گل‌کاران به دلایل متعددی سبب شده است که ۹۷٪ اراضی زیر کشت گل رز دارای میزان کربن آلی کمتر از ۱٪ بوده و تنها ۳٪ دارای کربن آلی بیش از ۱٪ می‌باشند. با توجه به تأثیر مواد آلی بر بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک، استفاده از مواد آلی مناسب از جمله نکاتی است که می‌بایستی در مزارع پرورش گل رز شمال خوزستان مد نظر قرار گیرد.

عدم تأمین نیتروژن مورد نیاز رز توسط مواد آلی خاک سبب پاسخ شدید این گیاه نسبت به کودهای نیتروژنه گردیده است. میزان مصرف کودهای نیتروژنه به طور متوسط ۱۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده و این رقم در برخی مزارع تا ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز می‌رسد. مصرف تقسیطی کودهای نیتروژنه تقریباً امری رایج است. منتهی زمان تقسیط بسیار متغیر بوده و الگوی خاصی رعایت نمی‌شود. عمده‌ترین زمان و روش‌های مصرف کودهای نیتروژنه در این مزارع بدین صورت می‌باشد: مرحله اول، به هنگام هرس پاییزه به صورت پخش سطحی؛ مرحله دوم، ۳۰ روز پس از هرس پاییزه به هنگام قرمز شدن بوته‌های رز به همراه آب آبیاری و مرحله سوم، در اوایل دوره گل‌دهی به هنگام نخودی شدن غنچه‌های گل به همراه آب آبیاری.

فسفر قابل استفاده

مصرف بی‌رویه کودهای فسفاته که گاه تا ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار دی‌آمونیوم فسفات می‌رسد، منجر به افزایش قابل ملاحظه فسفر قابل استفاده خاک تا ۵۶/۷ میلی‌گرم در کیلوگرم در برخی خاک‌های مزارع تولیدی گل رز شده است. متوسط فسفر قابل استفاده خاک ۲۸/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده و در نمونه‌های برداشت شده، خاکی با کمتر از ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم فسفر قابل استفاده یافت نشد (جدول ۲). حدود ۸۸/۲ درصد خاک‌های تحت کشت رز در شمال خوزستان دارای فسفر قابل استفاده بیش از ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده و تنها ۱۱/۸ درصد دارای فسفر قابل استفاده بین ۱۰ تا ۱۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم بوده‌اند. با توجه به جذب کم فسفر (۳۰ کیلوگرم در هکتار) توسط محصول یک هکتار رز با عملکرد زیاد (۱۸) مشخص می‌شود که مصرف بی‌رویه کودهای فسفاته منجر به افزایش فسفر قابل استفاده خاک شده و اتلاف سرمایه گل‌کاران را به همراه دارد. بنابراین، می‌بایستی از مصرف بی‌رویه کودهای فسفاته جلوگیری شود.

پتاسیم قابل استفاده

بر خلاف فسفر، استفاده از کودهای حاوی پتاسیم در برنامه کودی پرورش‌دهندگان رز چندان جایگاهی نداشته و تنها برخی گل‌کاران نسبت به مصرف مقادیر کم کودهای پتاسه (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم) اقدام می‌کنند. گواه این مدعی کاهش پتاسیم قابل استفاده خاک تا حد ۵۱ میلی‌گرم در کیلوگرم در بعضی خاک‌های مزارع تولیدی گل رز است (جدول ۲). میانگین پتاسیم قابل استفاده خاک رزکاری‌های شمال خوزستان ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده که بسیار کمتر از حد بحرانی مورد نیاز برای پرورش گل رز می‌باشد (۱۷). در نمونه‌های برداشت شده، مشخص گردید که ۸۷/۸ درصد خاک‌های زیر کشت رز دارای میزان پتاسیم قابل استفاده کمتر از ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده و تنها ۱۲/۲ درصد دارای پتاسیم قابل استفاده بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بودند.

آهن قابل استفاده

متوسط میزان آهن قابل استفاده در خاک‌های تحت بررسی ۷/۹

و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۲/۰ و ۱۵/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد (جدول ۲). بر اساس نتایج این تحقیق، ۲۳/۳ درصد خاک‌های تحت بررسی دارای آهن قابل استفاده کمتر از ۶ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۵۰/۱ درصد بین ۶ تا ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و ۲۶/۶ درصد بین ۱۰ تا ۱۶میلی‌گرم در کیلوگرم هستند. مصرف کودهای آهن به‌طور گسترده‌ای در برنامه کودی رزکاران شمال خوزستان جای داشته و استفاده از کودهای آهن نظیر سکوسترین ۱۳۸ آهن به میزان ۳/۵ کیلوگرم در هکتار به همراه آب آبیاری از عمومیت برخوردار است. مراحل مصرف کودهای آهن بسیار متغیر بوده و رزکاران به صورت تجربی از هرس پاییزه تا شروع گل‌دهی در فواصل یکماهه نسبت به مصرف کودهای آهن اقدام می‌کنند.

منگنز قابل استفاده

با توجه به نتایج تجزیه شیمیایی، ۶۶/۶ درصد خاک‌های تحت بررسی دارای منگنز قابل استفاده کمتر از ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم، ۳۰/۱ درصد دارای منگنز قابل استفاده بین ۵ تا ۸ میلی‌گرم در کیلوگرم و تنها ۳/۳ درصد دارای منگنز قابل استفاده بیش از ۸ میلی‌گرم در کیلوگرم هستند. متوسط میزان منگنز در خاک‌های تحت بررسی ۴/۵ و حداقل و حداکثر آن به ترتیب ۲/۰ و ۱۲/۶ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد (جدول ۲). با توجه به کمبود نسبی میزان منگنز قابل استفاده خاک اجرای طرح های تحقیقاتی در خصوص استفاده از کودهای منگنز ضروری است.

روی قابل استفاده

میزان روی قابل استفاده در خاک‌های مزارع تولیدی گل رز از وضعیت نسبتاً خوبی برخوردار است. به طوری که ۸۵/۷ درصد خاک‌های تحت کشت رز دارای روی قابل استفاده بیش از یک میلی‌گرم در کیلوگرم، ۱۰/۷ درصد بین ۰/۸ تا ۱ میلی‌گرم در کیلوگرم و تنها ۳/۶ درصد کمتر از ۰/۸ میلی‌گرم در کیلوگرم هستند.

مس قابل استفاده

میزان مس قابل استفاده خاک در تمامی رزکاری‌ها بیش از یک میلی‌گرم در کیلوگرم بوده و کمبودی از این لحاظ دیده نشد (جدول ۲).

تجزیه برگ

برای تفسیر نتایج تجزیه برگ، جامعه نمونه‌برداری شده (۳۴ مزرعه) به دو گروه رزکاری‌های با کیفیت گل بالا (۱۰ مزرعه) و کیفیت گل پایین (۲۴ مزرعه) تقسیم شد. از آنجایی که در گل‌های شاخه بریده کیفیت برتر از کمیت است، بنابراین ملاک تقسیم‌بندی کیفیت گل در نظر گرفته شد. بدین منظور، چهار شاخص وزن تر گل، طول جام گل، قطر جام گل و عمر پس از برداشت به عنوان شاخص‌های کیفی گل مد نظر قرار گرفته و تقسیم‌بندی بر مبنای آنها صورت گرفت. نتایج تجزیه آماری میانگین‌ها (آزمون t) نشان داد که در گروه رزکاری‌های با کیفیت گل بالا، شاخص‌های وزن تر گل، طول جام گل و قطر جام گل به طور معنی‌داری در سطح ۱٪ بیشتر از همان شاخص‌ها در گروه رزکاری‌های با کیفیت گل پایین بود (جدول ۳).

نتایج حاصل از تجزیه آماری (آزمون t) غلظت عناصر غذایی برگ نشان داد که میانگین غلظت نیتروژن در هر دو گروه رزکاری با کیفیت گل بالا و پایین تفاوت معنی‌داری با هم نداشته و با توجه به حد مطلوب ۳ تا ۵ درصد، کمبودی از لحاظ این عنصر دیده نشد (جدول ۴). روابط همبستگی بین درصد نیتروژن برگ با شاخص‌های کیفی گل نشان داد که بین درصد نیتروژن برگ و عمر پس از برداشت همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح آماری ۵٪ وجود دارد که ضریب همبستگی آن برابر با *۰/۳۶۴ می‌باشد (جدول ۵). بنابراین، تأمین کافی نیتروژن تأثیر به‌سزایی در افزایش عمر پس از برداشت گل رز دارد.

میانگین غلظت فسفر نمونه‌های برگ در هر دو گروه رزکاری با کیفیت گل بالا و پایین کمتر از حد مطلوب آن بر

جدول ۳. میانگین، واریانس و ضریب تغییرات شاخص‌های کیفی گل در دو گروه رزکاری با کیفیت گل بالا و پایین

نوع رزکاری	شاخص	وزن تر گل (گرم)	طول جام گل (سانتی‌متر)	قطر جام گل (سانتی‌متر)	عمر پس از برداشت (روز)
با کیفیت گل بالا	میانگین	۱۵/۷۱	۴/۲۴	۳/۰۱	۵/۹
	واریانس	۱/۹۴	۰/۰۸	۰/۰۲	۴/۱۹
	ضریب تغییرات	۸/۹	۶/۹	۴/۸	۳۴/۵
با کیفیت گل پایین	میانگین	۱۱/۱۷	۳/۸۸	۲/۶۴	۶/۰
	واریانس	۲/۴۹	۰/۰۹	۰/۰۳	۴/۲۸
	ضریب تغییرات	۱۴/۱	۷/۷	۶/۷	۳۴/۲
	آزمون t	**	**	**	ns

**، * و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطوح ۱٪ ، ۵٪ و بدون اختلاف معنی‌دار

جدول ۴. میانگین، واریانس و ضریب تغییرات غلظت عناصر غذایی برگ در دو گروه رزکاری با کیفیت گل بالا و پایین

نوع رزکاری	شاخص	(درصد در ماده خشک گیاهی)					(میلی گرم در کیلوگرم)		
		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu
با کیفیت گل بالا	میانگین	۳/۰۵	۰/۲۲	۱/۹۶	۱/۶۴	۰/۳۵	۱۲۶/۳	۴۲/۸	۶/۹
	واریانس	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۵۰	۰/۰۱	۰/۰۰	۶۹۳/۰۶	۱۴۹/۷۳	۱/۰۲
	ضریب تغییرات	۴/۹	۹/۱	۱۱/۰	۷/۳	۰/۲۲	۲۰/۱	۲۸/۶	۱۴/۶
با کیفیت گل پایین	میانگین	۳/۱۰	۰/۲۲	۱/۷۶	۱/۶۱	۰/۳۶	۱۱۵/۰	۴۴/۸	۷/۱
	واریانس	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۱	۹۳۴/۷۸	۱۶۶/۹۳	۱/۳۲
	ضریب تغییرات	۷/۱	۹/۱	۹/۵	۱۳/۰	۲۷/۷	۲۶/۷	۲۸/۸	۱۶/۱
	آزمون t	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns
	حد مطلوب	۳/۰۰–۵/۰۰	۰/۲۵–۰/۵۰	۱/۵۰–۳/۰۰	۱/۰۰–۲/۰۰	۰/۲۵–۰/۵۰	۶۰–۲۰۰	۱۸–۱۰۰	۷–۲۵

** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۱٪ و بدون اختلاف معنی‌دار

اساس استانداردهای موجود می‌باشد. اما با عنایت به میانگین غلظت فسفر برگ در رزکاری‌هایی که فسفر قابل استفاده خاک آنها بیش از ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد (۰/۲۲ درصد وزن خشک برگ) و همچنین نیاز کم رز به این عنصر، به نظر می‌رسد حد مطلوب فسفر برای رز رقم ایلونا ۰/۲۲ درصد وزن خشک برگ باشد (جدول ۴). هیچ‌کدام از روابط همبستگی بین فسفر برگ و شاخص‌های کیفی گل از لحاظ آماری معنی‌دار نگردید.

پتاسیم تنها عنصری است که میانگین غلظت آن در برگ در رزکاری‌های با کیفیت گل بالا به طور معنی‌داری در سطح ۱٪ بیشتر از غلظت آن در برگ رزکاری‌های با کیفیت گل پایین بود (جدول ۴). روابط همبستگی بین درصد پتاسیم برگ با شاخص‌های کیفی گل حاکی از وجود رابطه مثبت و معنی‌دار بین درصد پتاسیم برگ با طول جام گل ($r=0/456^{**}$)، قطر جام گل ($r=0/463^{**}$) و وزن تر گل ($r=0/399^{*}$) بود که نشان دهنده تأثیر پتاسیم بر بهبود شاخص‌های کیفی گل می‌باشد (جدول ۵).

جدول ۵. روابط همبستگی معنی‌دار بین غلظت عناصر برگ و شاخص‌های کیفی گل در رزکاری‌های شمال خوزستان

ضریب همبستگی	معادله رگرسیون	متغیر مستقل (غلظت عناصر غذایی برگ)	متغیر وابسته (شاخص های کیفی رز)
۰/۳۶۴*	y=3.6828x - 5.3793	نیتروژن (٪)	عمر پس از برداشت (روز)
۰/۴۵۶**	y=0.7615x + 2.6073	پتاسیم (٪)	طول جام گل (سانتی‌متر)
۰/۴۶۳**	y=0.5488x + 1.7526	پتاسیم (٪)	قطر جام گل (سانتی‌متر)
۰/۳۹۹*	y=5.1298x + 3.1862	پتاسیم (٪)	وزن تر گل (گرم)
-۰/۳۹۷*	y=-0.0642x + 8.8338	روی (میلی‌گرم در کیلوگرم)	عمر پس از برداشت (روز)
-۰/۴۱۹*	y=-0.0885x + 3.3637	مس (میلی‌گرم در کیلوگرم)	قطر جام گل (سانتی‌متر)
-۰/۴۴۲*	y=-1.0081x + 19.592	مس (میلی‌گرم در کیلوگرم)	وزن تر گل (گرم)

** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطوح ۱٪ و ۵٪

با توجه به کاهش قابل ملاحظه پتاسیم قابل استفاده خاک در خاک‌های مزارع تولیدی گل رز شمال خوزستان، مصرف کم کودهای پتاسه، وجود تفاوت معنی‌دار بین غلظت پتاسیم برگ در رزکاری‌های با کیفیت گل بالا و پایین، نیاز زیاد گل رز به پتاسیم که میزان جذب آن در یک هکتار به ۱۸۷ کیلوگرم بالغ شده است (۱۸) و بنا بر نتایج تحقیقات انجام شده در مورد تأثیر پتاسیم بر بهبود شاخص‌های کیفی گل رز (۷)، می‌بایستی مصرف کودهای پتاسه بر مبنای آزمون خاک مد نظر قرار گیرد.

علی‌رغم بالا بودن میزان آهک خاک مزارع تولیدی گل رز شمال خوزستان و مطلوب بودن غلظت کلسیم برگ در هر دو گروه رزکاری با کیفیت گل بالا و پایین (جدول ۴) عوارض ناشی از کمبود کلسیم نظیر خمیدگی دمگل، مخصوصاً در شرایط پرورش گلخانه‌ای، رشد ناچیز گل در دوره پس از برداشت (عدم باز شدن غنچه‌های گل)، کم بودن عمر پس از برداشت (به طور متوسط شش روز) و گسترش فراوان بیماری پوسیدگی غنچه (Botrytis blight) که تأمین کلسیم باعث کاهش معنی‌دار آن می‌گردد (۱۹) در رزکاری‌های شمال خوزستان به طور گسترده‌ای دیده می‌شود. به دلیل جایگاه ویژه این عنصر در ساختمان دیواره سلولی و همچنین شرایط فیزیولوژیک انتقال این عنصر در آوندهای چوبی، که تأمین آن را به میزان کافی برای برخی از اندام‌های گیاهی مانند گل دچار اختلال می‌کند (۱۲)، ضرورت محلول‌پاشی کلسیم در رزکاری‌ها به عنوان تنها راه تأمین این عنصر برای اندام‌هایی نظیر گل ثابت می‌شود. عدم وجود رابطه معنی‌دار بین درصد کلسیم برگ و شاخص‌های کیفی گل نیز مؤید همین نکته است.

میانگین غلظت منیزیم، آهن، روی و مس در هر دو گروه رزکاری با کیفیت گل بالا و پایین تفاوت معنی‌داری با هم نداشته و همگی در حد مطلوب می‌باشند (جدول ۴). البته در مورد ضرورت مصرف کودهای آهن در مزارع تولیدی گل رز شمال خوزستان، با توجه به اعتقاد تولیدکنندگان گل رز مبنی بر افزایش شاخص‌های کیفی گل در نتیجه مصرف کودهای آهن، می‌بایستی تحقیقات بیشتری صورت گیرد.

لازم به ذکر است که هیچ‌کدام از روابط همبستگی بین میزان منیزیم و آهن برگ با شاخص‌های کیفی گل معنی‌دار نگردید. اما روابط همبستگی بین مقادیر برگی دو عنصر روی و مس با شاخص‌های کیفی گل حاکی از وجود رابطه منفی و معنی‌دار بین میزان روی برگ با عمر پس از برداشت گل ($r=-۰/۳۹۷^{*}$) و همچنین بین میزان مس برگ با قطر جام گل ($r=-۰/۴۱۹^{*}$) و وزن تر گل ($r=-۰/۴۴۲^{*}$) بود (جدول ۵).

علت این مسئله را می‌بایستی در سمپاشی‌های مکرر رزکاری‌ها با سموم شیمیایی نظیر انواع قارچ‌کش‌ها جستجو

کرد. این سموم دارای عناصری همچون منگنز، روی و مس بوده و استفاده مکرر این سموم توسط گل‌کاران احتمال ایجاد مسمومیت ناشی از این عناصر را تقویت می‌کند (۵). مثال بارز در این مورد، استفاده از قارچ‌کش‌های گروه دیتوکاربامات نظیر مانب ($C_4H_6MnN_2S_4$)، زینب ($C_4H_6N_2S_4Zn$)، مانکوزب (مخلوط مانب و زینب) و همچنین گروه قارچ‌کش‌های اکسی کلرور مس[$Cu_2Cl(OH)_3$] می‌باشدکه باعث افت شاخص‌های کیفی رز شده است. با وجود این که مقادیر برگی این دو عنصر در مزارع تولیدی گل رز شمال خوزستان با توجه به مراجع موجود در حد مطلوب است، اما با توجه به افت شاخص‌های کیفی رز که احتمالاً ناشی از اثر سمی این عناصر بر اندام‌هایی نظیر گل می‌باشد، ضرورت انجام تحقیقات در این زمینه بیش از پیش احساس می‌شود. مورد مشابه دیگر، افزایش غیر منطقی میزان منگنز برگ از حد مطلوب ۲۰۰-۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم (نتایج منتشر نشده) می‌باشد.

با توجه به نتایج آزمون خاک مبنی بر کمتر بودن میزان منگنز قابل استفاده خاک از ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم در ۶۶/۶ درصد مزارع تولیدی گل رز نمونه‌برداری شده، افزایش غیرمعمول میزان منگنز برگ را احتمالاً می‌توان به سمپاشی‌های بی‌رویه با سموم قارچ‌کش حاوی ترکیبات منگنز نظیر مانب و مانکوزب نسبت داد.

با توجه به موارد فوق، ضرورت تحقیق بیشتر جهت بررسی تأثیر سموم حاوی ترکیبات منگنز بر غلظت منگنز برگ احساس می‌شود. بررسی روابط همبستگی حاکی از عدم وجود رابطه بین منگنز برگ و شاخص‌های کیفی گل بود.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج این تحقیق، حدود اعلام شده برای غلظت عناصر غذایی برگ رزکاری‌های با کیفیت گل بالا می‌تواند به عنوان مرجع برای غلظت عناصر غذایی برگ گل رز رقم ایلونا در شمال خوزستان مطرح باشد. همچنین با توجه به نتایج ذکر شده در این تحقیق، اجرای طرح‌های تحقیقاتی لازم می‌تواند در بهبود کمی و کیفی گل رز در شمال خوزستان تأثیر به‌سزایی داشته باشد.

منابع مورد استفاده

۱. بی‌نام. ۱۳۸۲. اولین خبرنامه دومین سمینار علمی- کاربردی گل و گیاهان زینتی ایران. ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات.

۲. بی‌نام. ۱۳۸۲. سیمای عمومی و عمده محصولات زراعی و گل و گیاه شهرستان دزفول در سال ۱۳۸۲. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دزفول.

۳. گلچین، ا.، م. اسماعیلی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۷۹. ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در باغ‌های سیب استان زنجان. مجله خاک و آب ۱۲(۸): ۱۰-۲۱.

۴. ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کودهای شیمیایی. چاپ پنجم، دفتر نشر آثار علمی دانشگاه تربیت مدرس.

۵. موسوی، م. ر. و م. ع. رستگار. ۱۳۷۶. آفت‌کش‌ها در کشاورزی. چاپ اول، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین.

۶. یزدی صمدی، ب.، ع. رضایی و م. ولی زاده. ۱۳۷۹. طرح‌های آماری در پژوهش‌های کشاورزی. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران.

7. Bakly, S.A. 1974. Effects of fertilization treatments on the yield of the Chryslar Imperial rose plants. Agric. Res. Rev. 52(2): 95-99.

8. Beales, A. 2001. Roses. 1st Ed., Sterling Publishing Co., New York.
9. Benedetto, A.H., G. Rossi and C. Boschi. 1995. Fertilizer practices for cut roses. Hort. Argen. 14(36): 46-53.
10. Cabrera, R.I. 2001. Effect of NaCl salinity and nitrogen fertilizer formulation on yield and nutrient status of roses. Acta Hort. 547: 255-260.
11. Carlson, W.H. and E.L. Bergman. 1966. Tissue analysis of greenhouse roses (*Rosa hybrida*) and correlation with flower yield. Proc. Am. Hort. Sci. 88: 671-677.
12. Halevy, A.H., S. Torre, A. Borochov, R. Porat, S. Philosoph-Hadas, S. Meir and H. Friedman. 2001. Calcium in regulation of postharvest life of flowers. Acta Hort. 543: 345-351.
13. Hessayan, D.G. 1988. The rose expert. 2nd Ed., Publication of Jarrold and Sons Institute, London.
14. Hughes, H.E. 1976. Effects of salinity in water supplies on rose production. Bull. Colo. Flower Grow. Assoc. 323: 1-4.
15. Jones Jr., J.B., B. Wolf and H.A. Mills. 1991. Plant Analysis Handbook: A Practical Sampling, Preparation, Analysis and Interpretation Guide. Micro-Macro Pub. Inc., Athens.
16. Mass, E.V. and G.J. Hoffman. 1977. Crop salt tolerance – current assessment. ASCE, J. Irrig. Drain. Eng. 103: 115-134.
17. Skalska, E. 1977. Nutrition of greenhouse roses on different dates. Agrochem. 17(10): 279-281.
18. Tamimi, Y.N., D.T. Matsuyama, K.D. Ison-Takata and R.T. Nakano. 1999. Distribution of nutrients in cut flower roses and quantities of biomass and nutrients removed during harvest. J. Hort. Sci. 34(2): 251-253.
19. Volpin, H. and Y. Elad. 1991. Influence of calcium nutrition on susceptibility of rose flowers to Botrytis blight. Phytopathol. 81(11): 1390-1394.