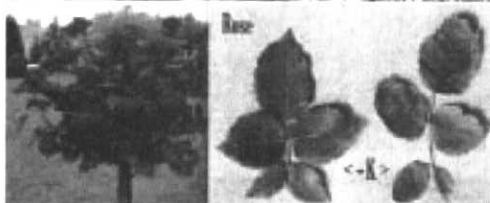




وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مؤسسه تحقیقات خاک و آب
(پست الکترونیکی: www.swri.ir)

ضرورت کوددهی پتاسیم در گلهای شاخه بریده **افزایش محصول با بهبود کیفیت**



سید محمد بنی جمالی و محمد جعفر ملکوتی

عضو هیئت علمی ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی (محلات) و استاد دانشگاه تربیت مدرس

نشریه فنی شماره ۴۴۳

(شورای عالی سیاستگزاری توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی)

بهار ۱۳۸۴

انتشارات سنا، تهران، ایران

پیش‌تجاری

قید العلم بالکتابه

خوب نیست کسی روی یافته‌های علمی خود مثل مار جنبر بزند. امام علی (ع)

● پیش‌گفتار

خاک، یکی از اجزای مهم منابع پایه است که بعنوان بشر اصلی کشت گیاه و نیز محیطی منحصر بفرد برای انواع حیات محسوب می‌شود. انسان اگر چه در مسیر تکاملی خود با دستیابی به فناوری های نوین، پیشرفت های سریع و شگفت انگیزی را به ارمغان آورده است ولی متأسفانه آثار سوء آن بتدریج با بروز اختلال و دگرگونی در شرایط تعادلی و متعارف منابع پایه، به ویژه خاک و آب همراه گردیده که موجب پدیدار شدن انواع ناهنجاریها، کاهش سطح حاصلخیزی خاکهای زراعی، افت تولید و بحران‌های زیست محیطی شده است. از این رو اکنون بیش از هر زمان دیگر، برگزیدن سیاستهای سازگار و راه‌حلهای منطقی برای عرضه مواد غذایی در پاسخگویی به تقاضای روزافزون جمعیت و در میری هماهنگ با ملاحظات زیست محیطی، احساس می‌شود. در این میان آنچه که بیش از هر عامل دیگر بویژه در سطح ملی می‌تواند در جهت تنویر افکار عمومی، افزایش آگاهی جامعه، شناخت مایل و مشکلات زیست محیطی، نیروهای مردمی را در گام برداشتن در مسیر توسعه پایدار سهیم سازد، تهیه و تدوین نشریه‌ها و کتب علمی و فنی، آموزشی، تحقیقی، ترویجی و تحلیلی است که به عنوان وسیله ارتباطی مناسب برای بیان و اشاعه مبانی نظری و ارائه راهکارهای علمی و فنی در جهت افزایش آگاهی و دانش مخاطبان بشمار می‌آیند. از آنجایی که هدف اساسی موسسه تحقیقات خاک و آب، نخست شناخت توان تولیدی منابع خاک و آب و سپس بهره‌برداری و مدیریت مناسب این منابع در راستای تولید پایدار، امنیت غذایی، و سلامت، جایی می‌باشد انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب بر آن است تا با انتشار آثار علمی، فنی و کاربردی مورد نیاز، گامی اساسی و بنیادی در راستای رسالت خویش بردارد و در این رهگذر پذیرای پیشنهادهای سازنده، انتقادهای مسئولانه و راهنماییهای ارزنده کلیه اندیشمندان، پژوهشگران و دست‌اندرکاران نیز خواهد بود. باشد که با این گام ضمن انجام مسئولیتی خطیر، همگان را در تلاش بی‌وقفه برای پاسداری از بستر هستی فراخوانیم. ان‌شاءالله.

انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب

● **مقدمه (اهمیت موضوع):** تولید گل‌ها و گیاهان زینتی در جهان امروز از اهمیت خاصی برخوردار است و گذشته از نیازهای روحی و روانی، از نظر اقتصادی نیز همه ساله میلیاردها دلار سود نصیب کشورهای تولیدکننده می‌نماید. کشور ما ایران که از نظر سطح زیر کشت، مقام دوازدهم را دارد، تنها سهمی حدود ۱۰ میلیون دلار در سال از صادرات جهانی گل را داراست که بسیار ناچیز است. از جمله مشکلات تولید گل و گیاهان زینتی در ایران، پایین بودن عملکرد، کیفیت و طول عمر گلهاست. از دلایل مهم بروز این مشکلات، عمدتاً می‌توان عدم رعایت مسائل تغذیه صحیح گل‌ها اشاره کرد، چرا که کشور ما از نظر شرایط آب و هوایی و نوری حتی نسبت به تولید کنندگان عمده جهان نظیر هلند برتریهای ویژه‌ای دارد. پس لازم است نسبت به اصلاح تغذیه گل‌ها و گیاهان زینتی دقت و اهتمام بیشتری بورزیم (ملکوتی و کافی، ۱۳۸۱).

در اکثر موارد، تولیدکنندگان گل از مصرف بهینه کودهای شیمیایی اطلاعی نداشته و با افراط یا تفریط در مصرف بعضی از عناصر، علاوه بر کاهش کمی محصول، گلهای تولیدی کیفیت قابل قبولی را نیز جهت صدور به خارج از کشور ندارند. در راستای بهبود وضعیت تغذیه گل و گیاهان زینتی در چند مرکز تولید گل در کشور از جمله محلات، ورامین، تهران و کرج، ضمن ارزیابی وضعیت کنونی مصرف کود توسط کشاورزان در راستای برآورد کود مورد نیاز و مقایسه کودهای ماکرو و میکروبی تولید داخل با انواع خارجی آن از جمله کریستالون، مطالعاتی در

چند سال گذشته توسط محققین موسسه تحقیقات خاک و آب، ایستگاه ملی گل و گیاهان زینتی و گروه باغبانی دانشگاه تهران صورت پذیرفته که در این نشریه نتایج برخی از این تحقیقات به نقد گذاشته شده است (ملکوتی و کافی، ۱۳۸۱).

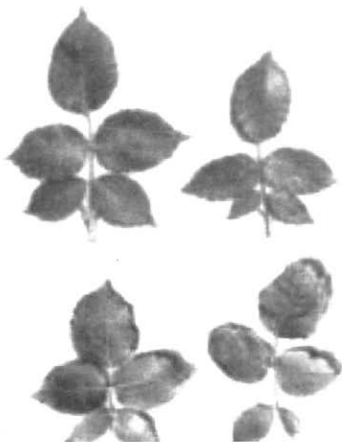
یکی از مهمترین عوامل ارزیابی کیفیت گل‌های شاخه بریده، میزان تولید و افزایش طول عمر بعد از برداشت گل‌ها می‌باشد. این عوامل بستگی به رقم، اقلیم، شرایط محیط کشت، زمان برداشت، نحوه مدیریت و روش تغذیه دارد. از آنجایی که عامل تغذیه صحیح نقش بسزایی در افزایش طول عمر گل‌ها دارد، لذا در این نشریه سعی خواهد شد تا نقش عناصر غذایی به ویژه پتاسیم در بهبود کمی و کیفی گل‌های بریده به چالش کشانده شود. تاکنون تلاش‌های تغذیه‌ای فراوانی برای افزایش طول عمر گل‌های بریده انجام گرفته ولی در ایران فقط در یک دهه گذشته نقش تغذیه بهینه در بهبود کمی و کیفی گل‌های بریده مطرح شده است (ملکوتی و کافی، ۱۳۸۱).

طول عمر گل‌ها، متأثر از ساختار ژنتیکی و فیزیولوژیکی مدیریت داشته و برداشت می‌باشد. اختلاف در طول عمر گل‌های بریده رقم‌های مختلف با قطر و استحکام ساقه همبستگی دارد. ساقه‌های ضخیم‌تر، کمتر دچار خم‌شدگی و شکستگی می‌شوند و همچنین حاوی مواد تنفسی بیشتری برای گل‌ها می‌باشند و بنابراین طول عمر بیشتری دارند. استحکام ناکافی ساقه‌ها معمولاً منجر به خمیدگی و در نهایت کوتاهی در ماندگاری می‌گردد. برخی از گل‌های بریده از جمله رُز که اتیلن بیشتری تولید

می‌کنند، نسبت به آنهایی که تولید اتیلن کمتری دارند، سریعتر پیر می‌شوند.

یکی دیگر از عوامل تعیین‌کننده طول عمر گل‌های بریده، میزان کربوهیدرات‌ها می‌باشد. کربوهیدرات‌ها منبع اصلی تغذیه گل‌ها و منبع انرژی برای حفظ واکنش‌های بیوشیمیایی و بیوفیزیکی گل‌ها پس از جدا شدن از بوته‌های مادری می‌باشند. ساکارز بیشترین مصرف را در نگهدارنده‌های گل دارد اما در برخی فرمول‌ها از گلوکز و فرکتوز نیز استفاده می‌شود. یکی از عوامل افزایش طول عمر گل‌ها وجود تنظیم‌کننده‌های رشد نظیر سیتوکینونها، اکسین‌ها (ایندول اسید استیک) و جبرلین‌ها می‌باشد (کافی، ۱۳۷۷).

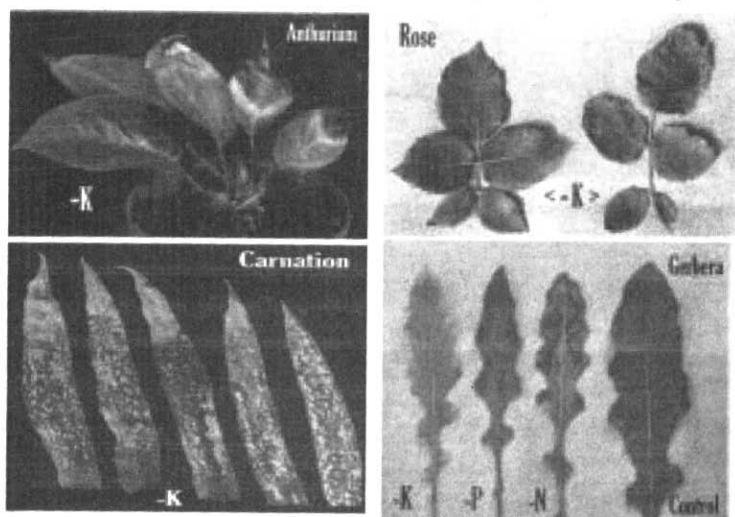
● **نقش پتاسیم در گیاهان:** پتاسیم (K) نقش کاتالیزوی داشته، در نقل و انتقال مواد، کنترل تبخیر و تعرق، فعالیتهای آنزیمی نقش دارد. از نقشهای آن می‌توان به افزایش مقاومت گیاهان در برابر آفات و بیماریها، کم‌آبی، تنش‌های محیطی، بهبود کمی و کیفی، افزایش طول عمر گل‌های بریده و تشدید فتوسنتز اشاره نمود که کمبود آن باعث کاهش گلچه‌ها و همچنین کوتاهی سنبله گل، تاخیر در گلدهی و زردی عمومی در برگهای مسن گردد (شکل ۱).



شکل ۱- علائم کمبود پتاسیم در برگهای رُز (سمت راست تصویر) و تولید گل‌های مرغوب با مصرف سولفات پتاسیم.

● **علائم کمبود پتاسیم در گیاهان زیستی:** علائم کمبود پتاسیم با زرد شدن برگهای قدیمی، توقف رشد و کوچکتر شدن گل‌ها مشخص می‌شود. علائم کمبود پتاسیم در میخک بدین صورت نمایان می‌شود که از برگهای مسن به صورت تغییر رنگ به نوک برگها، قابل رویت می‌باشد. در شرایط کمبود، ساقه‌های گل‌دهنده تحت تاثیر این کمبود قرار گرفته و در حالت شدید، کاسبرگها زرد می‌شود. در گل داودی، در اثر کمبود پتاسیم، رشد بوته‌ها شدیداً کاهش یافته و برگها قهوه‌ای و خشک می‌شوند و در شرایط کمبود شدید، ساقه گل‌دهنده خم و

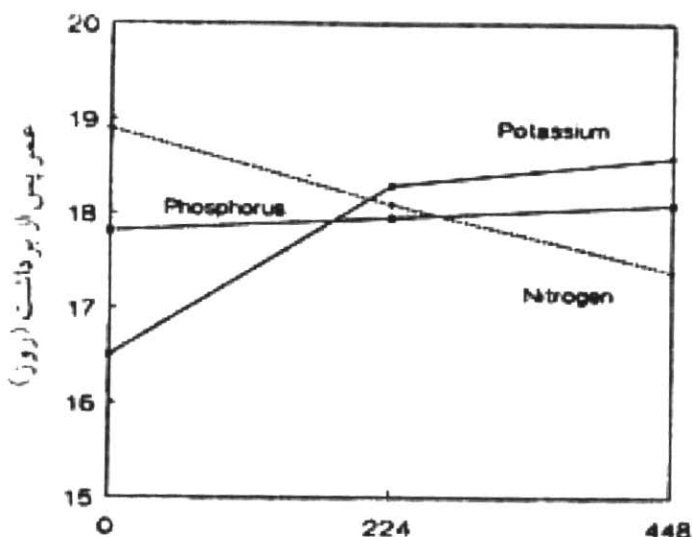
شکسته به نظر رسیده و روی بوته آویزان می‌شود. در گل ژربرا، علائم کمبود پتاسیم به صورت قهوه‌ای و برنزه شدن برگ‌های مسن قابل مشاهده است. در بنت‌القنسل، ابتدا رنگ‌پریدگی در برگ‌ها و به دنبال آن خشکیدگی حاشیه برگ‌ها عارض می‌شود. در صورت تشدید کمبود، تعداد برگ‌های رنگی به شدت کاهش یافته و از بازارپسندی بوته‌ها کاسته می‌شود. در گل رُز کمبود پتاسیم به صورت کلروز و سپس نکروزه شدن حاشیه و نوک برگ‌های مسن، رنگ‌پریدگی شکوفه‌ها، کاهش کمیت و کیفیت گل، کاهش مقاومت به سرمازدگی و امراض می‌باشد (بنی‌جمالی، ۱۳۸۲).



شکل ۲- علائم کمبود پتاسیم در برگ‌های رُز، آنتوریوم، ژربرا و میخک
(باقری و نظامی ۱۳۷۹).

در گل پامچال، از مهمترین علائم کمبود پتاسیم، کمی رشد و علفی شدن بوته‌ها، قهوه‌ای و برنزه شدن حاشیه برگ‌ها و در نهایت سبب کاهش گلدهی می‌گردد. در گل‌های آنتوریم علائم کمبود پتاسیم با زرد شدن برگ‌های قدیمی بعد از حذف پتاسیم از برنامه تغذیه آغاز و سپس رشد گیاه متوقف می‌گردد. برگ‌های پائینی زرد و لکه‌های زردرنگی بین رگبرگ‌ها ایجاد می‌شود که به تدریج به لکه‌های بزرگ نکروزه تبدیل می‌شوند. حال آنکه برگ‌های جوانتر کوچک، باریک و سبز تیره باقی می‌مانند. تحت این شرایط گل‌های تولیدی در اندازه‌های کوچک تا متوسط می‌باشند (ملکوتی و تقوی، ۱۳۷۷). در اکثر گل‌های زینتی در صورت کمبود پتاسیم، برگ‌های مسن به سرعت حالت خشکیدگی پیدا نموده و در نهایت متعاقب کاهش شدید پتاسیم، بیش از نصف برگ‌ها خشک می‌گردد. کمبود پتاسیم در گل لاله عباسی، لکه‌های سفید متمایل به قهوه‌ای و سوختگی نوک برگ‌ها را به همراه دارد. به طور کلی کمبود پتاسیم در کلیه گیاهان زینتی، سبب بدشکلی گل‌ها گردیده و از بازارپسندی آنها به شدت می‌کاهد (ملکوتی و کافی، ۱۳۸۱). در اکثر گل‌های زینتی از دادن کودضای ازته زیادی مخصوصاً در مرحله گلدهی باید پرهیز نمود و در مقابل به مصرف کودهای پتاسیمی مخصوصاً سولفات پتاسیم اقدام نمود. چه پتاسیم در اکثر موارد باعث افزایش طول عمر گل‌های زینتی می‌گردد (شکل ۳).

ضرورت کوددهی پتاسیم در گل‌های شاخه بریده ۸/



شکل ۳- اثر مصرف متعادل کودها به ویژه مصرف سولفات پتاسیم (کیلوگرم در هکتار در سال) در افزایش طول عمر گل‌های بریده (ملکوتی و تقوی، ۱۳۷۷).

در ذیل به شرح مختصری از نقش مصرف متعادل کود به ویژه پتاسیم در افزایش کمی و کیفی گل‌های متفاوت پرداخته می‌شود.

۱- گلالیل (*Gladiolus*): گلالیل جزء چهار نوع گل اصلی شاخه بریده صادراتی ایران است. برای ارتقاء کیفیت گل‌های شاخه بریده به ویژه گلالیل، تغذیه پتاسیم دارای اهمیت زیاد می‌باشد.

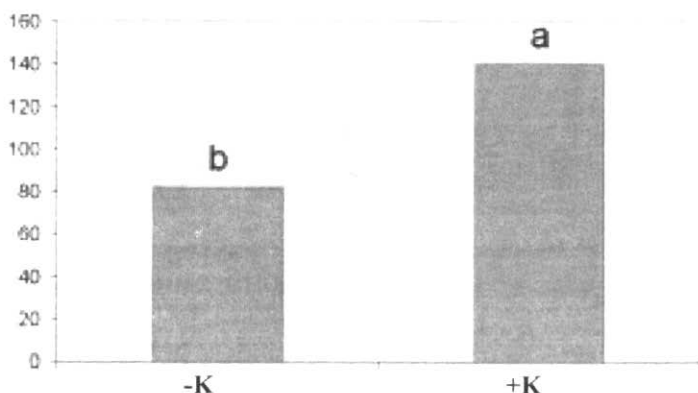


مصرف پتاسیم به میزان ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار (K_2O) بر اساس آزمون خاک همراه با مصرف بهینه سایر عناصر غذایی، موجب ارتقاء خصوصیات کمی و کیفی گل از جمله افزایش ارتفاع شاخه گل‌دهنده (۱۷ درصد)؛ افزایش قطر ساقه گل (۱۹ درصد)؛ افزایش وزن پدازه و پدازک در واحد سطح (۴۸ درصد)؛ افزایش تعداد پدازه و پدازک در واحد سطح (۷۰ درصد)؛ افزایش طول عمر گل شاخه بریده (۱۱/۵ درصد) و افزایش مقاومت به کم آبی در گل‌های شاخه بریده گلابول گردید (ایران‌شاهی، ۱۳۷۷؛ بنی‌جمالی و همکاران، ۱۳۸۰).

مصرف ۲۷۰ کیلو گرم در هکتار پتاسیم (K_2O)، موجب اثرات مثبت باقیمانده در تولید پدازه و گل حاصل از آن در سال بعد از جمله افزایش تعداد پدازه و پدازک در واحد سطح (۱۲ درصد)؛ افزایش وزن پدازه و پدازک در واحد سطح (۲/۵۴ درصد)؛ افزایش طول عمر گل (۲۳/۲۶ درصد)؛ افزایش تعداد گلچه در گل آذین (۸ درصد)؛ افزایش تعداد بوته باقیمانده در کرت (۱۷/۳۸ درصد با مصرف ۵۴۰ کیلوگرم (K_2O))؛ افزایش ارتفاع شاخه گل (۱۲ درصد با مصرف ۵۴۰ کیلوگرم (K_2O)) و

ضرورت کوددهی پتاسیم در گل‌های شاخه بریده ۱۰/

افزایش قطر ساقه (۷ درصد با مصرف ۵۴۰ کیلوگرم (K_2O)) شد (ایران‌شاهی، ۱۳۷۷؛ بنی‌جمالی و همکاران، ۱۳۸۰؛ ملکوتی و ایران‌شاهی، ۱۳۷۷؛ ملکوتی و کافی، ۱۳۸۱).



شکل ۴- تاثیر تغذیه بهینه عناصر غذایی از جمله پتاسیم بر تعداد پدازه و پدازک گلایول (متر مربع).

۲- **مریم (Tuberose):** گل مریم از جمله گل‌های معطر و مهم شاخه بریده ایران می‌باشد که می‌تواند جایگاه خاصی در امر صادرات و مصرف داخلی داشته باشد. مصرف پتاسیم به میزان ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار (K_2O) بر اساس آزمون خاک همراه با مصرف بهینه دیگر عناصر غذایی موجب ارتقاء صفات کمی و کیفی گل از جمله افزایش ارتفاع شاخه گل (۶/۴ درصد)؛ افزایش طول خوشه گل (۱۸ درصد)؛ افزایش قطر ساقه گل

(۱۴ درصد)؛ افزایش تعداد گلچه در گل آذین گل (۱۱/۵ درصد)؛ بهبود وزن پیاز و پیازچه (۱۲ درصد) و بهبود تعداد پیاز و پیازچه (۱۱ درصد) گردید.



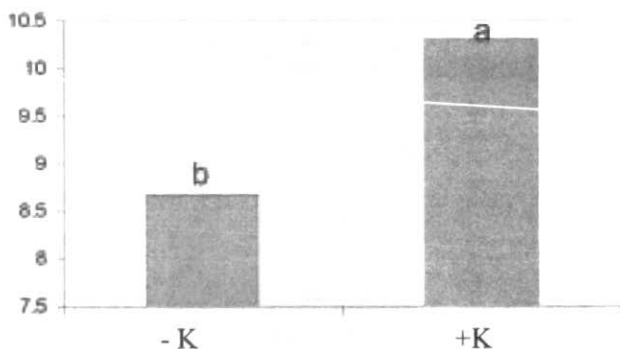
۳- داوودی (*Chrysanthemum*): گل داوودی با تنوع وسیع و سازگاری مطلوب آن از جمله گل‌های مهم شاخه بریده ایران و جهان می‌باشد. با توجه به نیاز بالای این گل به عناصر غذایی از جمله پتاسیم با مصرف ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار (K_2O) تأثیرات مثبتی از لحاظ کمی و کیفی گل دارد. از جمله افزایش عمر پس از برداشت گل (۱۹ درصد)؛ افزایش تعداد شاخه گل در واحد سطح (۴/۲ درصد)؛ افزایش وزن برگ‌یاه (۲۶ درصد) و افزایش قطر غنچه گل (۷ درصد با مصرف ۳۶۰ کیلوگرم K_2O) می‌شود (بنی جمالی، ۱۳۸۳).



۴- میخک (Carnation): یکی از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریده ایران و جهان محسوب می‌گردد. مصرف پتاسیم بر اساس آزمون خاک به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار (K_2O) موجب بهبود خصوصیات کمی و کیفی گل می‌شود از جمله افزایش تعداد شاخه در واحد سطح (۹/۵ درصد) و بهبود قطر گل، عمر پس از برداشت، ارتفاع ساقه گل، تعداد بوته در کرت و قطر غنچه می‌شود (بنی‌جمالی و شفیعی، ۱۳۸۴).

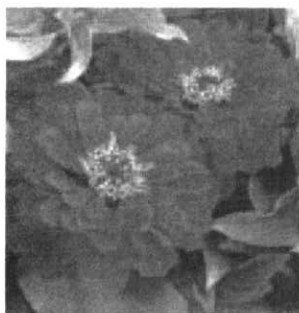


۵- **جعفری (Marigold):** گل جعفری پا بلند یکی از گل‌های شاخه بریده با اهمیت در جهان می‌باشد که جایگاه خوبی در تولیدات داخلی و خارجی می‌تواند داشته باشد. مصرف پتاسیم بر اساس تغذیه بهینه عناصر غذایی و آزمون خاک به میزان ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار (K_2O) موجب بهبود خصوصیات کمی و کیفی گل از جمله افزایش ارتفاع شاخه گل (۱۵/۶ درصد)؛ افزایش قطر گل (۱۹ درصد) با مصرف ۳۶۰ کیلوگرم (K_2O) و بهبود قطر ساقه گل (۱۶ درصد) می‌گردد (بنی‌جمالی و همکاران، ۱۳۸۰).



شکل ۵- تاثیر تغذیه بهینه عناصر غذایی و پتاسیم بر افزایش قطر گل جعفری (سانتیمتر).

۶- آهار (Zinnia): آهار از جمله گل‌های مهم یکساله دارای تنوع و سازگاری مناسب با آب و هوای ایران است. تغذیه بهینه عناصر غذایی و پتاسیم تا ۵۴۰ کیلوگرم در هکتار (K_2O) بر اساس آزمون خاک موجب بهبود کمی و کیفی گل از جمله افزایش ارتفاع شاخه گل (۲۰/۵ درصد)؛ افزایش قطر گل (۱۱/۵ درصد) و افزایش عمر پس از برداشت (۲۹ درصد) می‌گردد (بنی‌جمالی، ۱۳۸۱).



● پیشنهادها (چه باید کرد؟)

۱- ایران با دارا بودن بیش از ۴۱۰۰ هکتار سطح زیر کشت گل و گیاهان زینتی، نزدیک به یک درصد از سطح کشت جهانی را به خود اختصاص داده است. این امکان از نقطه نظر درآمذزایی ارزی نیز حائز اهمیت می‌باشد. زیرا علی‌رغم توانمندیهای موجود، با بکارگیری اصول علمی در فرآیند تولید از جمله مصرف بهینه کودهای پتاسیمی که ارتقاء کمی و کیفی تولیدات گل را به سهولت امکان‌پذیر خواهد نمود، می‌توان حداقل یک‌کسدم

ارزش (۲۰ میلیارد دلار) گردش پول جهانی این بخش (۲۰۰ میلیون دلار) را جذب نمود.

۲- گل و گیاهان زینتی از نقطه نظر تقسیم‌بندی کالاهای اقتصادی، جزء کالاهای کشش‌پذیر هستند؛ به عبارتی افزایش قیمت هر واحد تولیدی آن و یا کاهش کیفیت آن تاثیر بسزایی در میزان تقاضای بازار دارد. لذا توجه به کلیه عوامل تاثیرگذار بر کمیت و کیفیت تولید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این میان تغذیه متعادل به ویژه مصرف سولفات پتاسیم، کلرور پتاسیم و یا نیترات پتاسیم به عنوان شاخص‌ترین، اقتصادی‌ترین و در دسترس‌ترین عامل تاثیرگذار بر عملکرد در واحد سطح و ارتقاء کیفی گلها از نقطه نظر رنگ (خوش‌رنگی)، شکل ظاهری، طول عمر بعد از برداشت و نیل به اهداف برنامه چهارم توسعه در کشور حائز اهمیت فراوان می‌باشد.

۳- ارتقاء دانش فنی تولید کنندگان گل و گیاهان زینتی در زمینه تغذیه متعادل گیاهی، بسیاری از مشکلات ناشی از تفکر غلط مصرف اوره و فسفات کودهای آلی و آهن را مرتفع می‌نماید. این موضوع با ایجاد الگوی تغذیه‌ای گلخانه‌ای و یا ارائه برنامه تغذیه در گلخانه‌ها امکان‌پذیر خواهد بود. همچنین هدایت و تولید کنندگان برای بکارگیری آزمونهای خاک، تجزیه آب و گیاه (گل) و توجه به توصیه محققین در راستای تغذیه متعادل و نیز توجه به نقش تشکلهای تولیدی بسیار کلیدی و سرنوشت‌ساز خواهد بود.

۴- بررسی و تدوین راهکارهای تشویقی و حمایتی از تولیدکنندگانی که با بکارگیری روشهای نوین تغذیه در مزارع و گلخانه‌های خود به عنوان

پیشگامان مسیر توسعه کشاورزی نوین قدم بر می‌دارند و تفهیم این موضوع به جامعه تولیدکنندگان گل و گیاه که تغذیه مطلوب در شرایط گلخانه‌ای مستقل از تغذیه همان محصول در شرایط مزرعه‌ای می‌باشد، قدم‌های موثرتری در راستای توسعه این رشته نوپا برداشته خواهد شد.

● **سپاسگزاری:** بدینوسیله از همکاران محترم ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات و همچنین سرکار خانمها رحمانی، اسدزاده، سعدی و آقایان مهندس رضایی فر و محمودنیا برای تایپ، تنظیم و ویراستاری ادبی و تهیه تصاویر نشریه و همچنین کلیه همکاران بخش خدمات فنی و تحقیقاتی مؤسسه و انتشارات سنا تشکر و قدردانی می‌نماید.

● منابع

- ۱- ایرانشاهی، ا. ۱۳۷۷. اثر تغذیه مطلوب بر کیفیت و طول عمر گل‌های بریده گلالیل رقم اسکار. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- بنی‌جمالی، س. م. ۱۳۸۱. تغذیه آهار با منابع و مقادیر مختلف پتاسیم بر عملکرد کمی و کیفی آن. خلاصه مقالات همایش ملی فضای سبز شهری ارومیه. سازمان پارکها و فضای سبز ارومیه، ارومیه، ایران.
- ۳- بنی‌جمالی، س. م. ۱۳۸۲. نشریه تغذیه و آبیاری رُز. ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، اراک، ایران.

- ۴- بنی جمالی، س. م. ۱۳۸۳. اثر تغذیه منابع پتاسیم و عناصر کم مصرف بر عملکرد کمی و کیفی گل داودی. خلاصه مقالات جشنواره و سمینار ملی گل‌های شاخه بریده ایران. مدیریت ترویج و مشارکت مردمی، سازمان جهاد کشاورزی استان تهران، تهران، ایران.
- ۵- بنی جمالی، س. م. و م. ر. شفیع. ۱۳۸۴. بررسی اثر سطوح مختلف ازت و پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی میخک. ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، اراک، ایران.
- ۶- بنی جمالی، س. م.، م. ج. ملکوتی و ع. ح. ضیائی. ۱۳۸۰. بررسی اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد و کیفیت گلایول، مریم و جعفری. خلاصه مقالات نخستین سمینار علمی-کاربردی گل و گیاهان زینتی ایران. دفتر امور گل و گیاهان زینتی، قارچهای خوراکی و دارویی، معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.
- ۷- باقری، ع. و ا. نظامی. ۱۳۷۹. اختلالات عناصر غذایی در گیاهان زینتی و غیر مثمر. سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، تهران، ایران.
- ۸- کافی، م. ۱۳۷۷. مروری بر مسائل تولید گل‌های بریده. سمینار مقطع دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- ۹- ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۴. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ سوم با بازنگری بنیادی. انتشارات سنا، تهران، ایران.

۱۰- ملکوتی، م. ج. و ت. تقوی. ۱۳۷۷. مصرف بهینه کود برای افزایش تولید و بهبود طول عمر گل‌های آنتوریوم. نشریه فنی شماره ۳۳. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

۱۱- ملکوتی، م. ج. و م. کافی. ۱۳۷۷. مبانی تغذیه صحیح گل و گیاهان زینتی برای بهبود کمی و کیفی گل‌های تولیدی در کشور (قسمت اول). نشریه فنی شماره ۳۰. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

۱۲- ملکوتی، م. ج. و ا. ایرانشاهی. ۱۳۷۷. ضرورت مصرف بهینه کود برای بهبود کمی و کیفی گل گلاب (قسمت دوم). نشریه فنی شماره ۳۲. موسسه تحقیقات خاک و آب، وزارت کشاورزی.

۱۳- ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی در محصولات استراتژیک کشور، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

۱۴- ملکوتی، م. ج. و م. کافی. ۱۳۸۱. مباحثی نوین در صنعت تولید گل و گیاهان زینتی با تکیه بر تغذیه متعادل (افزایش عملکرد و بهبود کیفیت). معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی، انتشارات سنا، تهران، ایران.

۱۵- ملکوتی، م. ج. ع. ا. شهابی و ک. بازرگان. ۱۳۸۴. پتاسیم در کشاورزی. موسسه تحقیقات خاک و آب، انتشارات سنا، تهران، ایران.

۱۶- ملکوتی، م. ج.، ن. ع. کریمیان و پ. کشاورز. ۱۳۸۴. روش‌های تشخیص کمبود عناصر غذایی، توصیه کودی و برآورد نیاز کودی گیاهان «چاپ ششم با بازنگری بنیادی» انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۲۱۱ صفحه. تهران، ایران.



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Soil and Water Research Institute
E-mail: www.swri.ir

Necessity for Potassium Fertilization in Cut flowers



S. M. Banijamali and M. J. Malakouti

Scientific Member, National Ornamental Plants Research Station (Mahallat) and
Professor, Tarbiat Modarres University

Publication No. 443

High Council of Policy Making on the Development of Biological Products Application,
Optimum Utilization of Chemical Fertilizers and Pesticides in Agriculture

2005

Sana Publication, Tehran, Iran