

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی
مرکز ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده



سید محمد بنی جمالی و محمد جعفر ملکوتی
عضو هیئت علمی مرکز ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی (محلات) و استاد دانشگاه تربیت مدرس

تابستان ۱۳۸۵

عنوان نشریه: آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیم در گل

های شاخه بریده

نام ناشر: ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی

تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۸۵

تیراژ: ۳۵ نسخه

تعداد صفحه: ۱۸

ویراستار: شورای انتشارات ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان

زینتی

نویسنده: سیدمحمدبنی جمالی و محمد جعفر ملکوتی

شماره ثبت: ۸۵/۱۰۷۹ مورخ ۸۵/۱۲/۱

بسمه تعالی

پیش‌گفتار

در حالیکه روز به روز بر شهری و صنعتی شدن زندگی مردم افزوده می‌گردد، اثر گلها و گیاهان زینتی بر تمدد اعصاب و فرح بخشی در روابط انسانها بیشتر احساس می‌شود. از طرفی تغذیه متعادل و بهینه عناصر غذایی اثر به سزایی بر تولیدات کشاورزی دارد. نظر به نقش پتاسیم در افزایش کمی و کیفی محصولات به ویژه گل‌های زینتی و مقاوم سازی در برابر عوامل نامساعد محیطی لازم است در ترویج و نحوه مصرف کودهای پتاسیمی تجدید نظر خاصی اعمال گردد. در ایران متأسفانه تولید کنندگان گلها و گیاهان زینتی کمتر به مصرف کودهای پتاسیمی در مقایسه با ازت و فسفر اهمیت داده‌اند، این در حالی است که نسبت ازت به پتاسیم در گیاهان تقریباً " نزدیک به یک می‌باشد، بدین مفهوم که مصرف گیاهان زینتی به نسبتی معادل ازت و یا در بعضی موارد بیشتر از آن به پتاسیم نیاز دارند. دلایل مختلفی برای مصرف پتاسیم در محصولات زراعی و باغی وجود دارد، از جمله افزایش عملکرد محصولات نسبت به گذشته و عدم مصرف کودهای پتاسیمی در سالیان متمادی در خاکها و همچنین غلظت بالای کلسیم و منیزیم در اغلب خاکهای آهکی کشورمان از عوامل مهمی است که می‌تواند منجر به کمبود پتاسیم گردد. در مطالب ارایه شده سعی گردیده تا اثر کودهای پتاسیمی بر کمیت و کیفیت گل‌های شاخه بریده همراه با نتایج تحقیقاتی به بحث گذاشته شود تا انشا ... گامی هر چند کوچک در راه بهبود عملکرد گل‌های شاخه بریده برداشته شود.

مؤلفین

● **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 ۳۵ 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 میکرو تولید

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده ۳/۰۰۰

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 داشت 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

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده ۴/۰۰۰

آنهايي که توليد اتيلن کمتری دارند، سریعتر پير می شوند.

يکي ديگر از عوامل تعيين کننده طول عمر گلهاي بریده، ميزان کربوهيدراتها می باشد. کربوهيدراتها منبع اصلی تغذيه گلها و منبع انرژی برای حفظ واکنش های بیوشیمیایی و بیوفیزیکی گلها پس از جدا شدن از بوته های مادری می باشند. ساکارز بیشترین مصرف را در نگهدارنده های گل دارد اما در برخی فرمولها از گلوکز و فرکتوز نیز استفاده می شود. یکی از عوامل افزایش طول عمر گلها وجود تنظیم کننده های رشد نظیر سیتو کینونها، اکسین ها (ایندول اسید استیک) و جبرلین ها می باشد (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 می توان به افزایش مقاومت گیاهان در برابر آفات و بیماریها، کم آبی، تنش های محیطی، بهبود کمی و کیفی، افزایش طول عمر گلهای بریده و تشدید فتوسنتز اشاره نمود که کمبود آن باعث کاهش گلچه ها و همچنین کوتاهی سنبله گل، تاخیر در گلدهی و زردی عمومی در برگهای مسن گردد (ثلگل)



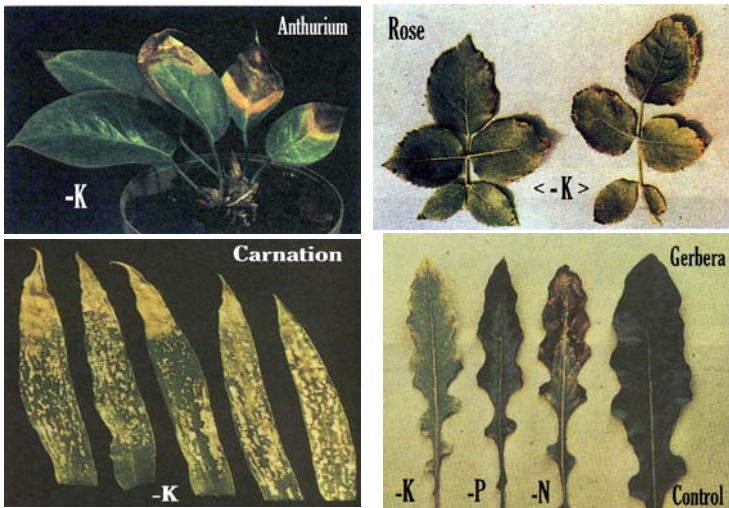
شکل ۱- علائم کمبود پتاسیم در برگهای رُز (سمت راست تصویر) و تولید گل‌های مرغوب با مصرف سولفات پتاسیم.

● علائم کمبود پتاسیم در گیاهان زی‌تی: 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 می‌شوند. در گل‌داو و دی، در اثر کمبود پتاسیم، رشد بوته‌ها شدیداً کاهش یافته و برگ‌ها قهوه‌ای و خشک می‌شوند و در شرایط کمبود شدید، ساقه گل‌دهنده خم و

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده .../۶

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 بنت‌القدس، ابتدا رنگ پریدگی 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 رز کمبود پتاسیم به صورت کلروز و سپس نکروزه شدن حاشیه و نوک برگهای مسن، رنگ پریدگی شکوفه‌ها، کاهش کمیت و کیفیت گل، کاهش مقاومت به سرمازدگی و امراض می‌باشد (بنی‌جمالی ۱۳۸۲).

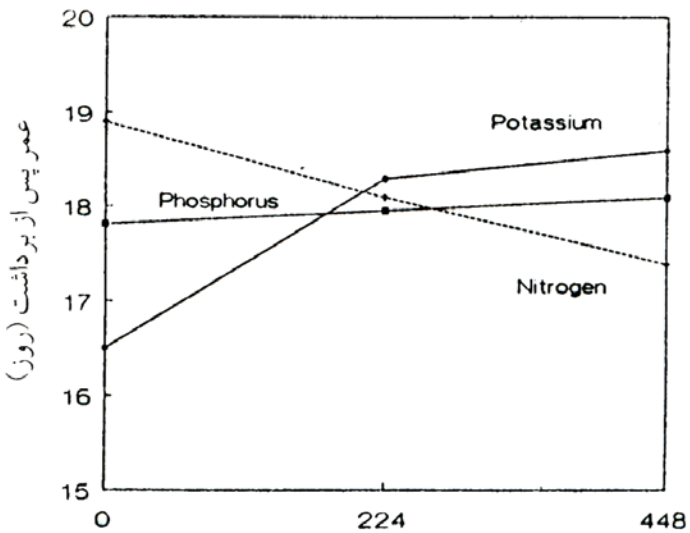


شکل ۲- علائم کمبود پتاسیم در برگهای رز، آنتوریوم، ژربرا و میخک (باقری و نظامی ۱۳۷۹).

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده ۷/۰۰۰

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 کودهای ازته زیادی مخصوصاً در مرحله گلدهی باید پرهیز نمود و در مقابل به مصرف کودهای پتاسیمی مخصوصاً سولفات پتاسیم اقدام نموده پتاسیم در اکثر موارد باعث افزایش طول عمر گل‌های زینتی می‌گردد (شکل)

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده .../



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

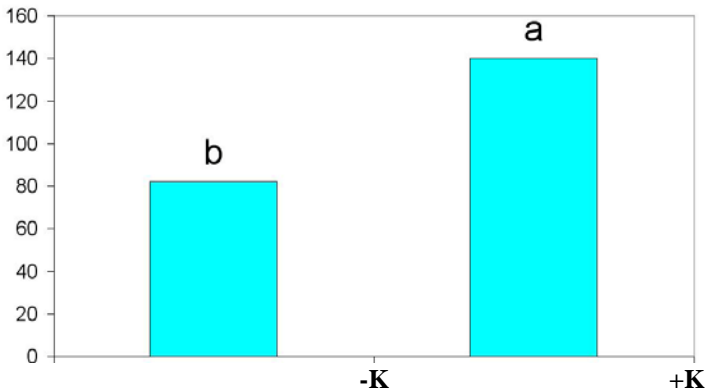
آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده ۹/...



مصرف پتاسیم به میزان ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار (K_2O) به شکل سولفات پتاسیم یا کلرور پتاسیم بر اساس آزمون خاک همراه با مصرف بیهینه 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 (صد)؛ افزایش طول عمر گل شاخه بریده (۱۷۵ درصد) و افزایش مقاومت به کم آبی در گل‌های شاخه بریده گلابول گردید (ایران‌شاهی، ۱۳۷۷؛ بنی‌جمالی و همکاران ۱۳۸۸).

مصرف ۲۷۰ کیلو گرم در هکتار پتاسیم (K_2O) به شکل کلرور پتاسیم ، 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 کیلو گرم (K_2O))؛ افزایش ارتفاع شاخه گل (۱۲ درصد با مصرف ۵۴۰ کیلو گرم (K_2O)) و افزایش قطر ساقه (۷ درصد با مصرف ۵۴۰ کیلو گرم (K_2O)) شد (ایران‌شاهی، ۱۳۷۷؛ بنی‌جمالی و همکاران، ۱۳۸۰؛ بنی‌جمالی و شفیع، ۱۳۸۴ ب، ملکوتی و ایران‌شاهی، ۱۳۷۷؛ ملکوتی و کافی، ۱۳۸۱).

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده .../۱۰



شکل ۴- تاثیر تغذیه بهینه عناصر غذایی از جمله پتاسیم بر تعداد پدازه و پدازک گلابول (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) ترجیحاً به شکل سولفات پتاسیم 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 (۱۷/۵ درصد)؛ بهبود وزن پیاز و پیازچه (۱۰ درصد) و بهبود تعداد پیاز و پیازچه (۱۰ درصد) گردید. (همکاران، ۱۳۸۸).



۳- داودی (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) ترجیحاً به شکل کلرور پتاسیم بر اساس آزمون خاک همراه با مصرف بهینه دیگر عناصر غذایی 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 تر گیاه (۲۶ درصد) و افزایش قطر غنچه گل (۷ درصد) با مصرف ۳۶۰ کیلوگرم (K_2O) می‌شود (بنی‌جمالی، ۱۳۸۳).



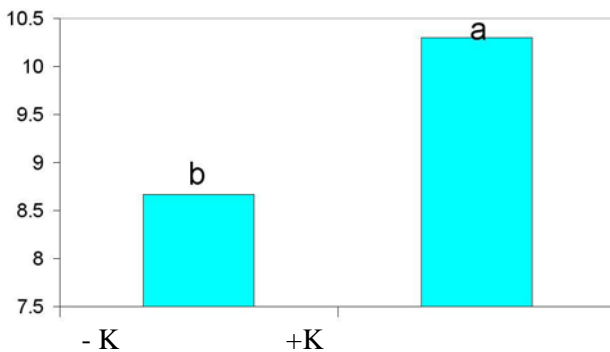
۴- میخک (Carnation): یکی از مهم‌ترین گل‌های شاخه بریده ایران و جهان

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده .../۱۲

محسوب می‌گردد. مصرف پتاسیم بر اساس آزمون خاک به میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار (K_2O) به شکل سولفات پتاسیم بر اساس آزمون خاک همراه با مصرف بهینه دیگر عناصر غذایی 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 (بنی جمالی و شفیع، ۱۳۸۴ الف).



۵- جعفری (Marigold): گل جعفری با بلند یکی از گل‌های شاخه بریده با اهمیت در جهان می‌باشد که جایگاه خوبی در تولیدات داخلی و خارجی می‌تواند داشته‌مصرف پتاسیم بر اساس تغذیه بهینه عناصر غذایی و آزمون خاک به میزان ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار (K_2O) ترجیحا به شکل سولفات پتاسیم همراه با مصرف بهینه دیگر عناصر غذایی موجب بهبود خصوصیات کمی و کیفی گل از جمله افزایش ارتفاع شاخه گل (درصد)؛ افزایش قطر گل ۱۹ درصد با مصرف ۳۶۰ کیلوگرم (K_2O) و بهبود قطر ساقه گل (۱۶ درصد) می‌گردد (بنی جمالی و همکاران، ۱۳۸۵).



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) ترجیحا به شکل کلرور پتاسیم بر اساس آزمون خاک همراه با مصرف بهینه دیگر عناصر غذایی 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 درآمدزایی ارزی نیز حائز اهمیت می‌باشد. زیرا علی‌رغم توانمندیهای موجود، با بکارگیری اصول علمی در فرآیند تولید از جمله بهره‌گیری از کودهای پتاسیمی که ارتقاء کمی و کیفی تولیدات گل را به سهولت امکان‌پذیر خواهد نمود، می‌توان حداقل یکصد میلیون دلار (گرددش پول جهانی این بخش ۲۰ 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 نترات 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

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده .../۱۵

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 تولید کنندگانی 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 تولید کنندگان 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.

۵- بر تقسیم کودهای پتاسیمی بویژه در خاکهای شنی تاکید می‌گردد. استفاده از سیستم آب کود به منظور کاهش میزان مصرف کودهای پتاسیمی محلول در آب توصیه می‌شود.

● **سپاسگزاری:** بدینوسیله از همکاران محترم مرکز 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 خاک و آب و انتشارات دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی تشکر و قدردانی می‌نماید.

● منابع

- ۱- ایرانشاهی، ا. ۱۳۷۷. اثر تغذیه مطلوب بر کیفیت و طول عمر گل‌های بریده گلایل 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.

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده ۱۶/۰۰۰

- 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 - بنی‌جمالی، س. م. ۱۳۸۳. اثر تغذیه منابع پتاسیم و عناصر کم‌مصرف 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 - بنی‌جمالی، س. م. و م. ر. شفیع. ۱۳۸۴ الف. 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 - بنی‌جمالی، س. م. و م. ر. شفیع. ۱۳۸۴ ب. بررسی اثر سطوح مختلف ازت و پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی گلابیل. ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، اراک، ایران.
- ۷ - بنی‌جمالی، س. م.، م. ج. ملکوتی و ع. ح. ضیائیان. ۱۳۸۰. بررسی اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر عملکرد و کیفیت گلابول، مریم و جعفری. خلاصه مقالات نخستین سمینار علمی-کاربردی گل و گیاهان زینتی ایران. محلات. ایران.
- ۸ - باقری، ع. و ا. نظامی. ۱۳۷۹. اختلالات عناصر غذایی در گیاهان زینتی و غیر مثمر. سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران، تهران، ایران.
- ۹ - کافی، م. ۱۳۷۷. مروری بر مسائل تولید گل‌های بریده. سمینار مقطع دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
- ۱۰ - 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.
- ۱۱ - 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.
- ۱۲ - ملکوتی، م. ج. و م. کافی. ۱۳۷۷. مبانی تغذیه صحیح گل و گیاهان زینتی برای بهبود

آشنایی با نحوه مصرف کودهای پتاسیمی در گل‌های شاخه بریده .../۱۷

- کمی و کیفی گل‌های تولیدی در کشور (قسمت اول). نشریه فنی شماره ۳۰. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۱۳ ملکوتی، م. ج. و ا. ایرانشاهی. ۱۳۷۷. ضرورت مصرف بهینه کود برای بهبود کمی و کیفی گل گلایل (قسمت دوم). نشریه فنی شماره ۳۲. موسسه تحقیقات خاک و آب، وزارت کشاورزی.
- ۱۴ ملکوتی، م. ج. و م. ن. غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی در محصولات استراتژیک کشور، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- ۱۵ 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.
- ۱۶ ملکوتی، م. ج.، ع. ا. شهابی و ک. بازرگان. ۱۳۸۴. پتاسیم در کشاورزی. موسسه تحقیقات خاک و آب، انتشارات سنا، تهران، ایران.
- ۱۷ 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.