



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات خاک و آب

مدیریت تغذیه گیاه در زعفران

نگارنده

حمیدرضا ذبیحی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی

نشریه فنی: 555

1396

مشخصات نشریه

عنوان: مدیریت تغذیه گیاه در زعفران

نگارندگان: حمیدرضا ذبیحی

ناشر: مؤسسه تحقیقات خاک و آب

سال انتشار: 1396

نوبت چاپ: اول

تیراژ: 100 نسخه

ویراستار: آقای دکتر حمید قیومی محمدی

صفحه آرایی و حروفچینی: شیرین اسدزاده

کارشناس انتشارات: زهرا محمدی

طراح جلد: سید هرمز سجادی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: انتشارات سنا

قیمت: 5000 تومان

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

این نشریه با شماره 52945 در تاریخ 96/10/25 در مرکز اطلاعات و مدارک علمی

کشاورزی به ثبت رسیده است.

نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

مقدمه

گیاه زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. گران‌بهارترین نبات زراعی و یکی از با ارزش‌ترین گیاهان ادویه‌ای و دارویی می‌باشد. زعفران متعلق به خانواده زنبقیان (*Iridaceae*) و راسته لیلیال‌ها (*Liliales*) می‌باشد. زعفران گیاهی زمستانه است که تقریباً تمامی مراحل رشد خود را در پاییز و زمستان سپری می‌کند و اگر چه از نظر گیاه‌شناسی گیاهی یک ساله می‌باشد، اما به دلیل تولید بنه و عدم نیاز به کاشت بنه در هر سال، گیاهی چندساله محسوب می‌شود. طول عمر هر مزرعه زعفران، حداقل 5 سال و حداکثر 12 سال می‌باشد. بعضی از کشاورزان، مزرعه زعفران را تا بیش از 20 سال نیز نگهداری می‌کنند.

این گیاه علفی، بدون ساقه و دارای پیاز است و پیاز آن از نوع گُرم (Corm) و بر خلاف پیاز خوراکی که از یک ساقه محصور در برگ‌های اندوخته‌ای تشکیل شده است، پیاز زعفران یک ساقه زیرزمینی مدور، سخت، گوشت دار و توپر بوده که از پوسته‌های فیبری قهوه‌ای رنگ پوشیده شده است. این ساقه‌های زیرزمینی در اصطلاح باغبانی پدازه و در گیاه‌شناسی به بنه نیز معروف است. هر پیاز بسته به زمان آبیاری قبل، بعد و یا همزمان با گلدهی، 6 تا 9 برگ باریک نظیر برگ علف‌های چمنی تولید می‌کند. در قسمت فوقانی کورم، بسته به درشتی آن 4 - 1 جوانه رأسی، یک و بندرت دو تا سه گل به رنگ بنفش ظاهر می‌شود. ارتفاع زعفران 10 تا 15 سانتی متر است. مجموعه برگ‌ها و گل‌ها در داخل یک پوشش نازک و سفید رنگ به نام چمچه (*Spathe*) که از روی پدازه می‌روید، قرار دارد. چمچه اولین اندامی است که سطح خاک را شکافته و از آن بیرون می‌آید. گل‌ها ابتدا به صورت غنچه بوده که با تابش آفتاب باز می‌شوند. گل‌ها به طور معمول در اوایل پاییز ظاهر می‌شوند. برگ‌ها، بعد یا همزمان با ظهور گل ظاهر می‌شوند. گل‌های زعفران دارای سه گلبرگ و سه کاسبرگ تغییر شکل یافته به رنگ بنفش، سه پرچم، (طول میله

آن دو برابر بساک زردرنگ است) و مادگی با یک تخمدان که در مرکز گل قرار گرفته، تشکیل شده است (تصویر 1). از قسمت تخمدان، خامه باریک و بلندی به رنگ زرد روشن به طول 7 تا 10 سانتی متر خارج می‌گردد و در انتها به سه کلاله بوقی شکل به رنگ قرمز عنابی که طول هر رشته 2 تا 3 سانتی متر است ختم می‌شود. این سه کلاله پس از خشک شدن، زعفران تجاری را تشکیل می‌دهند که معطر و دارای بوی تند و طعمی تلخ است. تعداد برگ‌های هر پداژه که داخل یک چمچه قرار دارد، بین 3 تا 20 عدد و طول برگ‌ها 19 تا 60 سانتی‌متر و عرض آن‌ها بین 3 تا 6 میلی‌متر است. تکثیر زعفران به وسیله پیاز توپر (corm) صورت می‌گیرد، زیرا به علت تریپلوئید بودن گیاه، بذری در آن تولید نمی‌شود. جنس زعفران دارای طیف وسیعی از نظر تعداد کروموزوم می‌باشد ولی در تمامی منابع زعفران خوراکی $2n=24$ ذکر شده است. پیازچه‌های جدید اغلب در بالا و تعداد کمی هم در اطراف و قاعده پیاز قبلی به وجود می‌آید (4 و 2). شکل زیر اندام‌های گیاه زعفران را نشان می‌دهد.



شکل 1- گل‌های کامل گیاه زعفران

بر اساس برخی مستندات تاریخی موجود، رویشگاه اولیه زعفران در کشور ایران بوده و کشت آن از دامنه‌های زاگرس به ویژه نواحی الوند منشاء گرفته است (15). در حال حاضر ایران بزرگترین تولید کننده و صادرکننده زعفران در جهان

است. بیش از 95% تولید جهانی این محصول گرانبها به ایران اختصاص دارد. تقریباً 92% تولید و 98% سطح زیرکشت به استان های خراسان رضوی و جنوبی اختصاص دارد (12). زعفران، خود را با بسیاری از خاک های زراعی تطبیق داده، خاک های نرم با نفوذپذیری خوب که حاوی کلسیم و مواد آلی باشند را ترجیح می دهد. زمین زعفران باید دارای بافت متوسط و یا متمایل به سبک، به نسبت عمیق، فاقد سنگ ریزه، بدون علف های هرز و دارای زهکش طبیعی باشد. زمین زعفران باید قبل از کشت، یک بار در زمستان و بار دیگر در اواخر تابستان شخم عمیق به عمق 40 سانتی متر زده شود. زعفران همانند دیگر گیاهان به 16 عنصر غذایی برای تکمیل دوره رشد خود نیاز دارد، با این وجود زعفران عناصر غذایی فراوانی از خاک برداشت نمی کند. چنانچه علوفه زعفران علاوه بر گل آن برداشت شود، به ازاء هر تن علوفه 10/2 کیلوگرم نیتروژن، 3/2 کیلوگرم فسفر، و 22/8 کیلوگرم پتاسیم از خاک خارج خواهد شد (12).

یکی از ویژگی های منحصر به فرد زعفران آن است که گل آن قبل از هر اندام هوایی دیگری ظاهر می شود و پس از ظهور گل، برگ ها خارج می شوند (البته این امر به رعایت زمان مناسب آبیاری مزرعه زعفران بستگی دارد. چنانچه آبیاری زعفران زودتر از موعد انجام شود، برگ ها همزمان با گل ظاهر شده و برداشت زعفران با مشکل همراه خواهد شد). از دیگر ویژگی های زعفران آن است که با رشد پیازهای دختری بر روی پیازهای مادری، بتدریج پیاز مادری مستهلک شده و همزمان ریشه های آن نیز غیر فعال شده، از بین می روند. در اواخر دی ماه، ارتباط پیاز با خاک از طریق ریشه قطع می شود.

پیاز زعفران

پیاز زعفران کروی شکل بوده و دارای بافت سخت و گوشتی به رنگ سفید است که به وسیله الیاف قهوه ای رنگ پوشیده شده است. انتخاب پیاز یکی از مسائل

مهم در زراعت زعفران می‌باشد. پیاز زعفران باید سالم و قوی باشد و از مزارع جوان (3-4) ساله به وزن حداقل 5-8 گرم انتخاب شود (9). چنانچه پیازهای کوچک و ضعیف کاشته شوند، عملکرد زعفران در سال ابتدایی به مقدار زیادی کاهش خواهد یافت (تصویر 2).



شکل 2- پیاز زعفران در اندازه های مختلف

محصول زعفران

کلاله سه شاخه زعفران مهمترین بخش تجاری (محصول اقتصادی) آن است (تصویر 3). این بخش از گل حاوی مواد چرب، املاح معدنی و موسیلاژ است. عطر و بوی زعفران به علت وجود اسانس بی‌رنگ تروپن دار و یک ترکیب اکسیژن دار همراه با سیئول به نام سافرانال می‌باشد. طعم زعفران مربوط به هتروزید تلخ پیکرو کروسین است. ماده رنگین زعفران مربوط به وجود ماده‌ای به نام کروسین می‌باشد.



شکل 3- محصول زعفران به صورت دسته و سرگل

مدیریت کشت و کار و تغذیه

رشد و نمو مطلوب زعفران و گل‌دهی آن به عوامل زیادی وابسته است که در بین آن‌ها نوع زمین، مدیریت تغذیه و آبیاری با آب مناسب از اهمیت خاصی برخوردار است. در یک کشت علمی و مناسب زعفران عملیات تهیه زمین از اهمیت خاصی برخوردار است. لذا لازم است برای داشتن مزرعه‌ای با عملکرد مناسب و کیفیت خوب زعفران، مراحل زیر را به خوبی دنبال کرد:

- انتخاب زمین: زعفران گیاهی است که از طریق پیاز تکثیر می‌شود. هر چقدر پیاز تولید شده درشت‌تر باشد گل‌آوری و تعداد گل آن نیز افزایش می‌یابد. از آنجاکه خاک جایگاه استقرار و رشد و نمو پیاز می‌باشد لذا خاک محل کاشت زعفران باید به‌گونه‌ای باشد که کمترین مقاومت را در مقابل رشد پیاز ایجاد کند. لذا خاک‌های خیلی سنگین برای کاشت زعفران مناسب نمی‌باشند. همچنین خاک‌های بسیار سبک به دلیل ضعف ذاتی حاصلخیزی و عدم توانایی حفظ آب و رطوبت کافی، برای رشد زعفران چندان مناسب نمی‌باشند. ماده آلی یکی از اجزاء مهم خاک می‌باشد و بالا بودن ماده آلی خاک به بهبود رشد گیاه کمک زیادی خواهد کرد. لذا برای کشت زعفران باید زمینی انتخاب شود که خاک آن فاقد شوری بوده و بافت متوسط با

زهکشی مناسب داشته باشد و دارای بیشترین ماده آلی باشد. زعفران گیاهی کلسیم دوست می باشد، بنابراین خاک دارای آهک تا 15 درصد نیز مناسب می باشد. باید توجه نمود که زمین محل کاشت زعفران در لایه سطحی فاقد سخت لایه باشد تا از ایجاد شرایط ماندابی جلوگیری شود. پس از انتخاب زمین با توجه به معیارهای ذکر شده بالا باید زمین را بخوبی برای کشت زعفران آماده کرد. همزمان از خاک مزرعه می بایست نمونه مرکب تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردد تا خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین شود. آب مورد استفاده نیز برای تعیین کیفیت و ویژگی های هیدروشیمیائی می بایست مورد تجزیه قرار گیرد.

تهیه زمین: زمین مورد نظر برای کشت زعفران را باید حداقل شش ماه قبل شخم زد. شخم زدن زمین در این زمان باعث نفوذ بهتر بارندگی های زمستان و بهار در خاک می شود و به پوکی خاک کمک می کند. پس از قطع بارندگی های بهاره، بهتر است با زدن دیسک، لوله های مؤیین را خراب نمود تا از تبخیر رطوبت از خاک جلوگیری شود. یک ماه قبل از کشت می بایست حدود 40 تا 70 تن در هکتار کود دامی پوسیده (کمپوست شده) در سطح خاک پخش نموده و با دیسک با خاک مخلوط گردد. با توجه به تجزیه خاک و آب، همزمان لازم است تا کودهای حاوی فسفر، پتاسیم، آهن و روی مورد نیاز به خاک اضافه شود. باید توجه کرد که در این مرحله، از مصرف کود اوره یا کودهای نیتروژنی دیگر خودداری گردد. زیرا مصرف این کودها باعث تغییر نسبت کربن به نیتروژن شده، منجر به تجزیه سریع ماده آلی خاک می شود و عمر بقای ماده آلی خاک را کم می کند. کودهای نیتروژنی (ازته) را می توان به صورت سرک مصرف نمود.

همان طور که قبلا هم ذکر شد اصل اول مدیریت صحیح، اطلاع کافی از وضعیت حاصلخیزی خاک می باشد لذا آزمایش خاک برای مدیریت صحیح تغذیه زعفران توصیه می شود. زعفران نیز همانند دیگر گیاهان زنده به جذب مقدار کافی

از عناصر غذایی برای رشد و نمو و تولید محصول وابسته است. چنانچه عناصر غذایی موجود در خاک (بومی خاک) برای تامین نیازهای اساسی زعفران کافی نباشد باید از کودهای شیمیایی، آلی و زیستی برای تامین آن‌ها استفاده کرد.

تجزیه نمونه های خاک و آب

انجام تجزیه خاک و آب در سال اول کشت زعفران، اولین و یکی از مهمترین عملیات لازم محسوب می‌گردد. بدون آگاهی از کیفیت خاک، نمی‌توان یک کشاورزی پایدار و با عملکرد مناسب را راهبری کرد. نمونه خاک می‌بایست با توجه به سطح زیر کشت، سابقه کشت و وضعیت پستی و بلندی و یا یکنواختی زمین به صورت مرکب و از عمق 0 تا 30 سانتی متری تهیه و در اسرع وقت به نزدیک‌ترین آزمایشگاه مجاز آب و خاک ارسال گردد. برای اطلاع دقیق از روش صحیح نمونه برداری خاک و آب به کارشناسان کشاورزی مدیریت جهاد کشاورزی محل خود یا آزمایشگاه‌های مجاز خاک و آب مراجعه نمایید.

«زعفران نسبت به شوری حساس است و باید از کشت زعفران در اراضی دارای آب و یا خاک شور جدا خودداری شود.»

مصرف کود در زراعت زعفران

به دلایل مختلف، ممکن است در خاک مزرعه، کمبود عناصر غذایی مورد نیاز گیاه رخ دهد برای جلوگیری از خسارت کمبود این عناصر غذایی، باید با مدیریت تغذیه صحیح و استفاده تلفیقی از کودهای آلی، شیمیایی و زیستی و مواد محرک رشد گیاه، کمبودهای احتمالی را برطرف نمود.

کودهای آلی

ماده آلی یکی از مهمترین اجزای خاک می باشد که اگرچه مقدار آن نسبت به دیگر اجزای خاک کمتر است، اما اثر بخشی آن در رشد و عملکرد گیاهان بسیار زیاد می باشد. مصرف کودهای آلی در خاک علاوه بر تأمین مقداری از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، باعث بهبود کیفیت فیزیکی خاک شده و در رشد و تکثیر موجودات زنده خاک نقش غیرقابل انکاری دارد. ماده آلی همچنین راندمان مصرف کودهای شیمیایی را افزایش می دهد. ماده آلی، خاک را پوک می نماید و انتقال آب و هوا را به داخل خاک تسهیل می نماید. ماده آلی کافی در خاک، از مقاومت خاک در برابر رشد پیاز زعفران می کاهد و باعث بزرگ شدن پیاز زعفران می شود. در این شرایط، زعفران به خوبی رشد می کند و توان گل آوری آن افزایش می یابد.

مسئله مهم در استفاده از کودهای آلی، مصرف کودهای آلی کمپوست شده است. مصرف هر گونه کود دامی خام در زراعت زعفران ممنوع می باشد. بهترین کود دامی برای زعفران کود گاوی است. کود دامی باید قبل از استفاده در مزرعه به خوبی عمل آوری و کمپوست شده باشد و عاری از هر گونه علف هرز و نماتد باشد.

در دهه های گذشته مصرف کودهای شیمیایی ارزان قیمت، باعث کاهش تمایل کشاورزان در استفاده از کودهای آلی (دامی و کمپوست) گردید. این مسئله باعث کاهش شدید میزان ماده آلی در خاک های زیر کشت زعفران شد. بررسی کاهش مواد آلی در خاک های زیر کشت زعفران نشان می دهد با روند موجود و کاهش هرچه بیشتر ماده آلی خاک های زیر کشت زعفران، زراعت آن با خطرات جدی روبرو خواهد شد (ذبیحی، 1388). خوشبختانه با افزایش آگاهی کشاورزان، مصرف کودهای آلی در مزارع زعفران رو به افزایش گذاشته است.

به طور کلی باید سعی شود میزان ماده آلی در خاک مزارع زعفران به حداقل یک درصد افزایش یابد. بر این اساس توصیه می‌شود حداقل هر دو سال یک بار مقدار 30-40 تن در هکتار کود حیوانی پوسیده در مزارع زعفران استفاده شود.

«مصرف هر گونه کود دامی خام در زراعت زعفران ممنوع می‌باشد. بهترین کود دامی برای زعفران کود گاوی است. کود دامی باید قبل از استفاده در مزرعه به خوبی عمل آوری و کمپوست شده باشد و عاری از هر گونه علف هرز و نماتد باشد.»

به طور کلی سه عنصر نیتروژن، پتاسیم و فسفر به عنوان عناصر اصلی و پر مصرف در زراعت زعفران شناخته می‌شوند. علاوه بر این عناصر غذایی، به دلیل شرایط شیمیایی خاک‌ها استفاده از عناصر روی و آهن نیز باید در برنامه تغذیه‌ای قرار گیرد. مصرف متعادل کلیه این عناصر غذایی همگام با مصرف کودهای آلی و زیستی در برنامه تقویت حاصلخیزی خاک، می‌تواند یک عملکرد پایدار با کیفیت مطلوب محصول را به ارمغان آورد. مدیریت تغذیه زعفران باید با دقت انجام شود زیرا در غیر این صورت می‌تواند باعث کاهش محصول گردد.

نیتروژن

نیتروژن عنصری اساسی در فرایند رشد و نمو گیاهان است و در صورت کمبود آن رشد گیاه کاهش یافته عملکرد مطلوبی بدست نخواهد آمد. مهمترین منبع نیتروژن در خاک‌ها ماده آلی می‌باشد و مصرف انحصاری کودهای شیمیایی به عنوان تنها منبع تامین‌کننده نیتروژن مورد نیاز گیاه اشتباه می‌باشد. تحقیقات انجام شده نشان دهنده آن است که هر دو منبع ماده آلی و کودهای نیتروژنی باید با هم مورد استفاده قرار گیرند.

کودهای شیمیایی نیتروژنی رایج در بازار عبارتند از اوره با 46 درصد نیتروژن خالص، نترات آمونیوم با حدود 30 درصد نیتروژن خالص، سولفات آمونیوم با حدود 21 درصد نیتروژن خالص و 24 درصد گوگرد و کودهای مرکب دیگر که محتوای نیتروژن هر کدام متفاوت می باشد. نکته مهم آنست که پژوهش های انجام شده نشان می دهد که زعفران برای رشد مطلوب و مناسب به حدود 50 کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار از منبع کودهای شیمیایی نیاز دارد. بهتر است این مقدار نیاز زعفران در سه نوبت تامین شود تا از آبشویی نیتروژن در طی بارندگی های پاییزه و زمستانی جلوگیری شود. در مناطقی که پ هاش خاک بالا (حدود 8) می باشد، استفاده از سولفات آمونیوم به دلیل اسیدی بودن ارجحیت دارد.

زمان مصرف کودهای نیتروژنی

پس از برداشت گل زعفران باید مزرعه زعفران را آبیاری نمود. اولین قسمت از کود نیتروژنی باید در این زمان استفاده شود. حدود بیست و پنج کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص معادل حدود 50 کیلوگرم در هکتار کود اوره در این زمان توصیه می شود. بهتر است برای بالا بردن راندمان جذب کود، همراه با این نوبت از مصرف کود از اسید هیومیک مایع به میزان 2 تا 3 لیتر در هکتار استفاده شود. نوبت بعدی مصرف کود نیتروژنی یک ماه بعد همزمان با آبیاری و به میزان 35 کیلوگرم در هکتار اوره می باشد. نوبت سوم مصرف سرک نیتروژن نیز با فاصله یک ماه بعد می باشد که میزان 15 کیلوگرم در هکتار اوره را می توان در نظر گرفت.

«به یاد داشته باشید که به هیچ وجه از کودهای نیتروژنی قبل از آبیاری اول استفاده نکنید. زیرا ممکن است باعث کاهش گلدهی زعفران گردد و یا باعث ظهور برگ قبل یا همزمان با گلدهی شده، برداشت گل را با مشکل مواجه نماید.»

فسفر

فسفر عنصری است که در ایجاد سیستم ریشه دهی مناسب کمک می نماید و در فرآیند گلدهی و انتقال انرژی در گیاه دخیل می باشد. در پاره ای از اراضی زراعی که برای کشت زعفران در نظر گرفته می شوند ممکن است فسفر بومی خاک در حد مناسبی باشد و یا فسفر تثبیت شده در خاک در حد بالایی قرار داشته باشد. با انجام آزمایش خاک این موضوع به خوبی روشن می گردد. در این اراضی می توان از کود زیستی میکوریزا بهره برد در این حالت نباید کودهای فسفوره را مصرف نمود. میکوریزا علاوه بر تأمین فسفر مورد نیاز گیاه می تواند عناصر کم مصرفی مانند آهن و روی را تأمین نموده و به گیاه در تحمل شرایط تنش رطوبتی نیز کمک کند.

چنانچه میزان فسفر قابل استفاده خاک بیش از 15 میلی گرم بر کیلوگرم باشد، نباید از کودهای فسفوری در زراعت زعفران استفاده نمود. اگر میزان فسفر خاک کمتر از 15 میلی گرم بر کیلوگرم باشد، تا حداکثر 50 کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل که دارای 46 درصد P_2O_5 می باشد را می توان استفاده کرد. مثلاً اگر میزان فسفر قابل استفاده خاک 10 میلی گرم بر کیلوگرم بود 30 کیلوگرم سوپر فسفات تریپل در هکتار کفایت می کند.

زمان استفاده از کودهای فسفوری (سوپر فسفات تریپل یا معمولی) در هنگام اولین آبیاری زعفران بنام گل آب می باشد. از کودهای مرکب حاوی فسفر که فسفر آن ها با آب آبیاری قابل استفاده است نیز می توان به صورت سرک استفاده کرد. اما کودهای سوپر فسفات تریپل یا معمولی را به صورت سرک مصرف نکنید. مصرف زیاد و بی رویه کودهای فسفوری باعث ایجاد کمبود عناصر ریزمغذی آهن و روی در زعفران می شود، پس از مصرف بی رویه فسفر خودداری شود.

پتاسیم

پتاسیم یکی دیگر از عناصر پر مصرف در گیاهان زراعی از جمله زعفران می باشد که به دلیل فعال کردن تعداد زیادی از آنزیم‌ها در داخل گیاه و تاثیر مستقیم بر باز و بسته شدن روزنه ها، از اهمیت خاصی برخوردار است. اگر چه برخی از کانی های خاک های مناطق خشک و نیمه خشک حاوی پتاسیم هستند اما بهتر است از آزمایش خاک برای تعیین نیاز و یا عدم نیاز به کودهای پتاسی استفاده نمود. زیرا مصرف بیش از اندازه پتاسیم باعث کاهش جذب کلسیم توسط گیاه شده و بر رشد و عملکرد زعفران تاثیر منفی دارد. پتاسیم می تواند در مقابله با تنش های محیطی، به گیاه کمک نماید. ذبیحی (1388) اعلام نمود مصرف 25 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم هر ساله قبل از اولین آبیاری نیاز زعفران به پتاسیم را بر طرف می نماید. افزایش مصرف پتاسیم باعث کاهش عملکرد زعفران خواهد شد. این نتایج همچنین نشان داد که کلرید پتاسیم کود مناسبی برای زراعت زعفران نیست، زیرا زعفران به کلر حساس می باشد.

چنانچه میزان پتاسیم خاک بیش از 250 میلی گرم بر کیلوگرم باشد نیازی به مصرف پتاسیم در کشت زعفران نمی باشد. در این صورت هر ساله با نمونه برداری از خاک و تعیین میزان پتاسیم قابل استفاده می توان نیاز یا عدم نیاز به مصرف کودهای پتاسیمی را تعیین نمود. در صورتی که میزان پتاسیم قابل استفاده کمتر از 250 میلی گرم بر کیلوگرم باشد، باید حدکثر میزان 25 کیلوگرم K_2O در هکتار (تقریبا معادل حداکثر 50 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم) استفاده نمود.

بهترین زمان مصرف کود سولفات پتاسیم همزمان با مصرف ماده آلی و سوپر فسفات تریپل، همزمان با اولین آبیاری زعفران می باشد. در صورتی که از سولو پتاس به عنوان منبع کود پتاس استفاده شود امکان مصرف سرک آن وجود

دارد. در این صورت بهتر است سولو پتاس را در دو نوبت ، ابتدا در زمان آبیاری زاج آب و پس از یک ماه استفاده نمایید.

عناصر کم مصرف

استفاده متعادل عناصر کم مصرف در برنامه تغذیه زعفران ضروری است. با توجه به شرایط شیمیایی خاک های زیر کشت زعفران و کمبود آب در این مناطق استفاده از کودهای کم مصرف در بیشتر مواقع توصیه می شود. معمولاً بهتر است عناصر کم مصرف به صورت برگ پاشی در اختیار گیاه قرار گیرد تا بیشترین بازده را داشته باشد.

محلول پاشی

بررسی های انجام شده نشان می دهند که پیازهای جوانی که تا پایان بهمن ماه هر سال روی پیازهای مادر به وجود می آیند، فاقد ریشه بوده و برای ادامه فعالیت خود تا آخر فروردین ماه که خواب و استراحت پیاز شروع می شود، فقط به برگ های خود متکی می باشند. به همین دلیل انجام محلول پاشی برگی در این دوره (اواخر بهمن تا اواخر اسفند) می تواند مفید باشد. این محلول پاشی به ذخیره مواد غذایی در پیاز کمک می نماید و در نتیجه برگل آوری زعفران مؤثر است. محلول پاشی باید به دقت و با رعایت نکات زیر انجام شود:

- غلظت محلول مورد استفاده، بسیار مهم بوده و باید مطابق استانداردهای توصیه شده کنترل شود. غلیظ بودن محلول علاوه بر گرفتگی نازل ها، موجب سوزش برگ ها می شود. باید دقت نمود که در مواقع خشکسالی از غلظت های کمتری از کود استفاده نمود. هرچه مقدار آب مصرفی کاهش یابد، غلظت کود مصرفی نیز باید کاهش داده شود.

- زمان محلول پاشی باید طوری در نظر گرفته شود که با وزش باد همزمان نباشد و محلول پاشی در هنگام خنکی هوا صبح زود یا غروب بعد از گرمای روزانه انجام شود. انتخاب سمپاش مناسب نیز در موفقیت محلول پاشی اهمیت زیادی دارد. سمپاش باید محلول را به خوبی پودر نماید.
- کود مورد استفاده باید ابتدا در آب بخوبی حل شده سپس صاف گردد تا از وارد شدن ذرات جامد به سمپاش و مسدود شدن نازل جلوگیری شود
- برای کمک به جذب بهتر عناصر غذایی به وسیله برگ زعفران توصیه می شود از مایع ظرف شویی با غلظت نیم در هزار در محلول مورد نظر استفاده شود.
- پس از محلول پاشی باید مزرعه زعفران آبیاری شود تا حرکت شیره آوندی در داخل گیاه بهبود یابد و از ایجاد تنش در گیاه جلوگیری شود.

نمونه برداری برگ

برگ گیاهان می توانند شاخص خوبی از وضعیت تغذیه ای گیاه باشند. بهترین زمان نمونه برداری از برگ معمولا محدوده زمانی است که تغییرات عناصر غذایی در برگ حداقل بوده و سطح مناسبی از غلظت را نشان دهد. ذبیحی (1388) ضمن بررسی تغییرات عناصر غذایی فسفر و نیتروژن در برگ زعفران اعلام نمود که بهترین زمان نمونه برداری از برگ زعفران بهمن ماه می باشد. وی غلظت بهینه در این زمان را حدود 27٪، برای فسفر و 3/5 درصد برای نیتروژن اعلام نمود.

استفاده از مواد محرک رشد در زراعت زعفران

به منظور افزایش توانایی گیاه در مقابله با تنش های زنده و غیر زنده، استفاده از مواد محرک رشد گیاه توصیه شده است. این مواد بطور مستقیم و یا غیرمستقیم باعث افزایش رشد و عملکرد می گردند و در زراعت زعفران نیز می توان از آنها استفاده کرد.

مواد هیومیکی از جمله این مواد می باشند که شامل اسید هیومیک و اسید فولویک می باشند. اسید هیومیک درشت مولکول بوده و باید از محلول پاشی آن‌ها خودداری شود و به صورت خاکی همزمان با سرک کودهای نیتروژنی مصرف شود. میزان مصرف بسته به شرایط، بین یک تا سه لیتر در هکتار متغییر است. اسید فولویک به دلیل خرد مولکول بودن قابلیت استفاده به صورت محلول پاشی را نیز دارد و می‌توان از آن برای محلول پاشی روی گیاه در بهمن و اسفندماه استفاده کرد.

باکتری های محرک رشد گیاه

خاک‌ها سرشار از ریزجاندارن مختلف از جمله باکتری‌ها هستند که در صورت وجود، می‌توانند در تامین عناصر غذایی و ویتامین‌ها و مواد محرک رشد دیگر، به مقدار کافی به گیاه کمک نمایند. باکتری های محرک رشد امروزه به صورت کود در بازار و در دسترس کشاورزان قرار دارند این کودها به شکل جامد و مایع می باشند اما باید در هنگام خرید این کودها به تاریخ مصرف کود توجه نمود.

میکوریزا

قارچ های همزیست با ریشه گیاهان (میکوریزا)، گروه دیگری از مواد محرک رشد می باشند که با توجه به شرایط مزرعه می‌توان از آن‌ها برای زعفران در سال اول کشت استفاده نمود. این قارچ ها پس از استقرار در مزرعه زعفران به گیاه در جذب فسفر و عناصر ریزمغذی کمک زیادی می نماید. زمان استفاده از میکوریزا در سال اول هنگام آماده کردن زمین برای کشت زعفران است.

چه باید کرد؟

1- ابتدا باید با نمونه برداری از منابع آب و خاک، مناسب بودن محل برای کشت زعفران را مورد بررسی قرار داد. خاک مناسب کشت زعفران خاکی است فاقد شوری (شوری کمتر از 4 دسی زیمنس بر متر) با بافت متوسط و زهکشی مناسب

- 2- استفاده از کود دامی پوسیده در زمان تهیه زمین به میزان 30 تا 40 تن در هکتار
- 3- مصرف متعادل کودهای پر مصرف و کم مصرف بر اساس نتایج تجزیه خاک
- 4- محلول پاشی با کود کامل ماکرو و میکرو در اواسط بهمن ماه
- 5- انجام تجزیه برگ برای تعیین وضعیت تغذیه ای گیاه و اصلاح کمبودها در زمان مناسب (اوایل بهمن ماه).

منابع:

- 1- اداره کل آمار و اطلاعات. 1378، شناسنامه تصویری زعفران.
- 2- افتخارزاده مراغی، م. ص. 1375، بررسی اثر متقابل دور آبیاری و مقادیر مختلف کود نیتروژنه بر محصول گل در زعفران زراعی در شرایط اقلیمی مراغه، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آبیاری.
- 3- حبیبی، م. ب. و باقری، ع. 1368، زعفران. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، مرکز خراسان.
- 4- حسینی، م. 1376، اثر تغذیه برگ بر افزایش عملکرد زعفران، انتشارات سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران. پژوهشکده خراسان.
- 5- ذبیحی، ح. ر. 1388، بررسی تغییرات زمانی عناصر غذایی در برگ زعفران، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه شماره 1462.
- 6- ذبیحی، ح. ر. 1388، بررسی عکس‌العمل زعفران به مقدار و روش دو نوع کود پیتاسه. وزارت جهاد کشاورزی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره 1465.

- 7- رضائیان، س. و پاسبان، م. 1381، تأثیر کودهای نیتروژنه (اوره، اوره با پوشش گوگردی) توام با کود حیوانی بر عملکرد زعفران و تعیین نقطه بحرانی برای نیتروژن آن، 1381. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان. مشهد.
- 8- شاهنده، ح. 1369، ارزیابی خصوصیات فیزیکی و شیمیائی آب و خاک در رابطه با عملکرد زعفران در منطقه گناباد. انتشارات سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران. مرکز خراسان.
- 9- صادقی، ب.، م. رضوی و ملافیلابی، ع. 1368، اثر کودهای شیمیایی و حیوانی بر تولید برگ و پیاز زعفران، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، مرکز خراسان.
- 10- صادقی، ب.، م. حسینی، ع. آقا میری، ع. نگاری و جعفریان، ح. 1376، اثر تغذیه برگ بر افزایش عملکرد زعفران، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، پژوهشکده خراسان.
- 11- صادقی، ب. و ملافیلابی، ع. 1372، اثر وزن پیاز در گل‌آوری زعفران. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، پژوهشکده خراسان.
- 12- صادقی، ب.، م. رضوی و مهاجری، م. 1367، اثر مقادیر مختلف کودهای شیمیایی در افزایش تولید زعفران، وزارت کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.
- 13- علوی شهری، ح. 1374، بررسی تأثیر میزان آبیاری و کود حیوانی بر عملکرد زعفران، مجله نهال و بذر شماره 11، انتشارات مؤسسه اصلاح نهال و بذر کرج.
- 14- کافی، م.، م. ح. راشد محصل، ع. کوچکی و ملافیلابی، ع. 1381، زعفران و فناوری، تولید و فرآوری، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.