

## نگارش : سید محمد بنی جمالی، محمد علی خلیج

## : فهرست مطالب:

- ۱- تغذیه ..... ۳
- ۱-۱- شرایط خاک ..... ۲
- ۱-۲- مصرف عناصر غذایی ..... ۶
- ۱-۲-۱- کربن هیدروژن و اکسیژن ..... ۲۲
- ۱-۲-۲-۱- ازت ..... ۲۳
- ۱-۲-۲-۲- پتاسیم ..... ۲۸
- ۱-۲-۲-۳- فسفر ..... ۳۰
- ۱-۲-۲-۴- کلسیم ..... ۳۱
- ۱-۲-۲-۵- منیزیم ..... ۳۳
- ۱-۲-۲-۶- گوگرد ..... ۳۴
- ۱-۲-۳- نقش عناصر ریز مغذی ..... ۳۶
- ۱-۲-۳-۱- آهن (Fe) ..... ۲۸
- ۱-۲-۳-۲- منگنز (Mn) ..... ۳۹

- ۴۰ .....(Cu)مس-۳-۳-۲-۱
- ۴۰ .....(Zn) روی-۴-۳-۲-۱
- ۴۱ .....(B)بر-۵-۳-۲-۱
- ۴۲ .....(Mo)مولیبدن-۶-۳-۲-۱
- ۴۲ .....(Cl)کلر-۷-۳-۲-۱
- ۴۳ ..... آبیاری داودی
- ۴۳ ..... ۱-۲-مقدار، زمان و روش آبیاری
- ۴۶ ..... ۲-۲- کیفیت آب آبیاری
- ۴۷ ..... ۱-۲-۲- شوری یا میزان کل املاح آب آبیاری
- ۴۸ ..... ۲-۲-۲- نسبت جذب سدیم (SAR)
- ۴۹ ..... ۳-۲-۲- غلظت بر و سایر عناصر سمی برای گیاه
- ۵۰ ..... ۴-۲-۲- غلظت یون بی کربنات
- ۵۱ ..... ۳-منابع

## ۱- تغذیه

## ۱-۱- شرایط خاک :

کاشت داودی تقریباً در کلیه خاکهای زراعی به شرطی که به خوبی تهیه شده باشد، بدون محدودیت می‌باشد.

داودی نیاز به خاکهای با تهویه و زهکشی مناسب دارد. به منظور بهبود ویژگیهای فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک، حدود ۶۵-۴۵ تن کود دامی پوسیده در هکتار با توجه به مواد آلی خاک مصرف می‌گردد.

داودی در pH بین ۷-۵/۵ قابلیت رشد مناسب دارد، pH بهینه آن بین ۷-۶/۵ می‌باشد. داودی از گیاهان مقاوم به املاح محلول خاک بوده و حداکثر تا

شوری (هدایت الکتریکی) ۶ میلی موس بر سانتیمتر خاک مقاوم می‌باشد.

میزان بهینه شوری ۲/۵ میلی موس بر سانتیمتر است. اگر شوری خاک بیش

از ۲/۵ میلی مو س بر سانتیمتر باشد، لازمست خاک با آب اضافی در

صورتیکه شوری بالا نباشد شسته شود. در آزمایشی با مصرف ۸۰۰۰

میلی گرم در لیتر کلرید سدیم در بستر کشت شن، تنها ۵۰ درصد کاهش در

وزن تازه داودی مشاهده گردید.

رعایت تناوب در کشت داودی ضروری بوده و از کشت متوالی آن در یک زمین باید خودداری شود. چنانچه پرورش داودی در بسترهای گلدانی صورت گیرد بستر گیاه بایستی دارای بافت نسبتاً سبک باشد. از اینرو از ماسه جهت سبک نمودن و همچنین مواد آلی جهت بهبود خاک استفاده می گردد. مخلوط گلدانی رایج شامل سه قسمت خاک باغچه، یک قسمت ماسه، یک قسمت خاک برگ پوسیده و یک قسمت کود دامی کاملاً پوسیده می باشد. قلمه های داودی پس از ریشه دار شدن و رسیدن طول ریشه ها به ۲-۱/۵ سانتیمتر در بهترین زمان انتقال قلمه ها از بستر ماسه به بستر اصلی و تغذیه مناسب می باشد.

نکته حائز اهمیت اینست که محیط کشت گلدانی به منظور سهولت در جابجایی بایستی سبک وزن باشد. از اینرو از موادی مثل پرلیت (سبک با خاصیت نگهداری آب و ایجاد تهویه)، ورمیکولیت (سبک با خاصیت نگهداری آب و مواد غذایی)، پیت ماس و پوکه های معدنی استفاده می شود و بعنوان نمونه ترکیب رایج در اروپا مخلوط پرلیت و پیت ماس می باشد که به هنگام جابجایی به ریشه چسبیده و از آن جدا نمی شود.

از دیگر مخلوطهایی که در بستر گلدانی داودی استفاده میشود می توان به عنوان نمونه به بستر کاشت رایج داودی در هندوستان اشاره نمود که جهت کاشت اولیه قلمه ریشه دار داودی (قلمه ریشه دار از پایه مادری یا قلمه های ریشه دار شده در ماسه از سر قلمه های جوان) در بهمن و اسفند ماه از ترکیب مساوی شن ریز، خاک باغچه، خاک برگ پوسیده به همراه مقدار جزئی خاکستر چوب تا دو ماهه اول رشد در گلدان ۱۰ سانتیمتری استفاده می گردد. بعد از آن در اردیبهشت ماه از مخلوطی قویتر شامل یک قسمت شن، یک قسمت خاک باغچه، دو قسمت خاک برگ پوسیده، یک چهارم قسمت خاکستر چوب و دو قاشق پودر استخوان در گلدانهای ۱۵ سانتیمتری استفاده می شود. سپس در مردادماه از گلدانهای نهایی به اندازه ۲۵-۳۰ سانتیمتر با بستر متخلخل تر و غنی تر شامل خاک باغچه یک قسمت، خاک برگ پوسیده دو قسمت، کود دامی پوسیده دو قسمت، تکه های خرده زغال به همراه خاکستر چوب یک دوم قسمت و پودر استخوان دو قاشق غذاخوری در هر گلدان استفاده می شود.

چنانچه pH محیط کشت بیشتر از ۷ باشد، جهت تصحیح آن می توان از کودهای اسیدزا مانند سولفات آمونیوم و گوگرد استفاده نمود و چنانچه pH

کمتر از ۶/۵ باشد می توان از کودهای قلیایی مانند آهک و نترات کلسیم استفاده نمود.

در ارتباط با بستر ریشه زائی قلمه داودی معمولاً از محیط رشد ریشه ای با زهکشی مناسب و بافت نسبتاً درشت باشد، می توان استفاده نمود. مواد مورد استفاده بستر قلمه را می توان از ماسه، پیت، راک ول، ورمیکولیت و دیگر مواد مصنوعی تهیه نمود، قلمه ها در فاصله ۲/۵ سانتیمتری از یکدیگر و در ردیفهایی به فاصله ۵-۲/۵ سانتیمتر کاشت می شوند.

#### ۲-۱- مصرف عناصر غذایی :

مصرف عناصر غذایی باید در حدی باشد که نه فقط نیاز بهینه گیاه را تامین نماید بلکه در نسبتی متعادل با دیگر عناصر غذایی موجود در بستر کاشت و گیاه می باشد. راههای مختلفی جهت تعیین میزان عناصر غذایی مورد نیاز گیاه میباشد که آگاهی از میزان عناصر غذایی قابل جذب گیاه در بستر کاشت، تعیین میزان عناصر غذایی در گیاه و مقایسه آن با میزان مناسب در

جدول ۱- تفسیر نتایج تجزیه گیاه داودی

درصد				عنصر غذایی
کمبود	کافی	زیاد	مسمومیت	
۳/۵۰	۴	۶/۵۱	۷/۵	ازت
۰/۱۹	۰/۲۰	۱/۰۱	۲/۰۰	فسفر
۳/۵۰	۴/۵۰	۶/۵۱	۹/۹۹	پتاسیم
۰/۵۰	۱/۰۰	۲/۰۱	۹/۹۹	کلسیم
۰/۱۴	۰/۳۵	۰/۶۶	۲/۰۰	منیزیم
۰/۰۹	۰/۱۸	۰/۴۰	۱/۵	گوگرد
<b>ppm</b>				
۲۰	۳۰	۳۵۱	۸۰۰	منگنز
۴۹	۵۰	۵۰۱	۹۹۹	آهن
۵	۲۵	۷۶	۲۰۰	مس
۲۰	۵۰	۱۰۱	۱۲۵	بُر
۱۴	۱۵	۵۱	۴۰۰	روی

گیاه (جدول ۱) از آن جمله است. برای این منظور از چهارمین برگ از نوک شاخه در ابتدای ظهور جوانه گل نمونه برداری بعمل می آید.

شناخت علائم ظاهری کمبود و تصحیح کوددهی با استفاده از این علایم و یکی از روشهای معمول و کاربردی میباشد. هریک از عناصر کم مصرف نقش خاصی را در گیاه ایفا می کنند و وجود این عناصر در حد کفایت برای کامل کردن چرخه رشد گیاه لازم است. نقش این عناصر از واکنشهای بسیار ساده تا خیلی پیچیده گسترده شده است. بهرحال نقش یک عنصر ضروری اعم از عناصر پر مصرف یا کم مصرف (ریزمغذی) را عنصر دیگری نمی تواند به عهده بگیرد و برای از بین بردن علائم کمبود یک عنصر باید همان عنصر را مصرف کرد و یا مدیریت خاک را به گونه ای تغییر داد که قابلیت دسترسی عنصر مذکور برای گیاه بیشتر شود (مثل تغییر pH خاک).

عناصر ریز مغذی از نظر قابلیت تحرک در گیاه با هم اختلافاتی دارند. قابلیت تحرک و یا عدم تحرک، باعث ایجاد علائم کمبود و یا مسمومیت آن عنصر در قسمت‌های خاصی از گیاه می گردد. بطور مثال در مورد عناصری که قابلیت تحرک بالایی دارند، علائم



کمبود ابتدا در اندامهای پائینی و پیرتر گیاه مشاهده می شود.

چون گیاه توانایی دارد که عنصر مذکور را از برگهای پیر به

برگهای

جدول ۲- عناصر غذایی و فرم قابل جذب و نحوه تحرک آنها در گیاه داودی

مقدار تحرک	فرم قابل جذب	
متحرک	$\text{NO}_3^-$ , $\text{NH}_4^+$	ازت
متحرک	$\text{HPO}_4^{=}$ , $\text{H}_2\text{PO}_4^-$	فسفر
متحرک	$\text{K}^+$	پتاسیم
غیر متحرک	$\text{Ca}^{2+}$	کلسیم
متحرک	$\text{Mg}^{2+}$	منیزیم
غیر متحرک	$\text{SO}_4^{2-}$	گوگرد
تقریباً غیر متحرک	$\text{Mn}^{2+}$	منگنز
تقریباً غیر متحرک	$\text{Fe}^{2+}$	آهن
متحرک	$\text{Cu}^+$ , $\text{Cu}^{2+}$	مس

تقریباً غیر متحرک	$H_3BO_3$	بُر
مقداری متحرک	$MoO_4^{2-}$	مولیبیدن
کم تحرک	$Zn^{2+}$	روی
متحرک	$Cl^-$	کلر

جوان هدایت کند و همچنین کمبود عناصر غذایی غیر متحرک بیشتر در برگهای جوان اتفاق می افتد و این بدین دلیل است که گیاه قابلیت حرکت دادن آن عنصر از قسمتهای پیر به قسمتهای جوان را ندارد. در جدول دو فرم قابل جذب و همچنین مقدار تحرک عناصر غذایی را در گیاه نشان می دهد.

روش تجزیه گیاه معمولاً دیر جواب داده موجب وارد آمدن درصدی خسارت به محصول می شود. سریعترین روش تعیین میزان مصرف کود، استفاده از نتایج تجزیه بستر کاشت و آب آبیاری و کنترل بعدی آن با نتایج تجزیه گیاه و عملکرد محصول می باشد و با توجه به نتایج آنها و توصیه های کودی از

سوی کارشناسان متخصص تغذیه گیاهی نسبت به مصرف انواع کودها و  
احیاناً مواد اصلاحی خاک و یا آب اقدام نمود.

جهت آشنایی با علائم کمبود ظاهری عناصر غذایی در گیاه و پاره ای از  
عوامل که می تواند موجب عارضه ای خاص در گیاه شود (جدول ۳) توضیح  
داده شده است. علائم کمبود عناصر غذایی در گیاه با نوع رقم و مرحله  
رشدی که کمبود شروع می شود و شرایط محیطی، متفاوت است.

جدول ۳- علائم معمول قابل مشاهده بر روی بوته داودی که بوسیله فاکتورهای

غیر زنده ایجاد می شود:

۱- برگها

۱-۱- کلروز

۱-۱-۱- کلروز حاشیه ای

۱-۱-۱-۱- برگهای بالا ..... کمبود پتاسیم

۱-۱-۱-۲- برگهای میان ..... کمبود منگنز و یا پتاسیم

، کمبود مس

۱-۱-۱-۳- برگهای پایینی ..... کمبود

فسفر و یا منیزیم و کمبود پیشرفته پتاسیم

۱-۱-۲- کلروز بین رگبرگی

۱-۲-۱-۱ برگهای بالایی ..... کمبود آهن و یا

پتاسیم - pH بالا در منطقه ریشه

۱-۲-۲-۱-۱ برگهای میانی .....  
کمبود منگنز و یا آهن، پتاسیم- کمبود پیشرفته کلسیم، کمبود منیزیم

(نواحی کلروزه ممکن است به سفید یا قرمز ارغوانی تبدیل

گردند)- pH بالا در منطقه ریشه

۱-۲-۳-۱-۱ برگهای پایینی ..... کمبود منیزیم- pH

بالا در منطقه ریشه

۱-۳-۱-۱ کلروز تمام برگ

۱-۳-۱-۱ برگهای بالایی .....  
کمبود کلسیم ، کمبود گوگرد (کلروز با رگبرگ اصلی زرد که

بالای برگ سبز و بعد برنزه می شوند)- کمبود پیشرفته آهن

(برگها ممکن است سفید شوند)- کمبود منگنز (برگها سبز روشن

است)- کمبود روی (نقاط کوچک که در مرکز نکروزه شده اند)-

کمبود بر (در مراحل آخر، برگها شکننده با بافت پر مانند می

شوند)- آسیب دیدگی ریشه ، برای مثال به علت سطوح نمک

محلول زیاد (EC) در منطقه ریشه (برگها تقریباً سفید می شوند)-

دمای نامناسب

۱-۳-۲-۱-۱ برگهای میانی ..... کمبود پیشرفته منیزیم،

کمبود روی (نقاط کوچک که در مرکز نکروزه می شوند) -

کمبود بر در مرحله آخر برگها شکننده و دارای بافت پرممانند می شوند

۱-۱-۳-۲- برگهای پایینی ..... کمبود نیتروژن (برگها سبز روشن و بعد زرد، حاشیه‌ها ممکن است سبزتر باشند). کمبود پیشرفته روی (نقاط کوچک در مرکز نکروزه می شوند).

۱-۲-۲- قرمز، بنفش یا قهوه‌ای برنزه شده

۱-۲-۱- برگهای بالا..... کمبود کلسیم (ابتدا حاشیه‌ها و سپس تمام برگ)

۱-۲-۲- برگهای میانی ..... آلودگی هوا (سطوح برگهای پایین

۱-۲-۳- برگهای پایین..... شرایط سرد- کمبود فسفر- کمبود نیتروژن (نقاط در حاشیه‌ها)- کمبود پیشرفته منیزیم- کمبود گوگرد (نقاط در طول حاشیه و سپس تمام برگها)- کمبود پیشرفته منگنز

۱-۲-۴- سطوح دور از رگبرگ اصلی ..... کمبود پتاسیم- آلودگی هوا (مه دود)

۱-۳-۳- نکرز

۱-۳-۱- حاشیه ای

..... ۱-۳-۱-۱- برگهای بالایی

کمبود پیشرفته منگنز(نقاط سفید، گرد و کوچک بخصوص  
نزدیک حاشیه)- سمیت بر-EC بالا در منطقه ریشه

..... ۲-۱-۳-۱- برگهای میانی

کمبود پتاسیم-سمیت بر-EC بالا در منطقه ریشه

..... ۳-۱-۳-۱- برگهای پایینی

کمبود نیتروژن (نقاط نکروزه قرمز رنگ بخصوص در قسمت پایین  
برگ قابل توجه است) کمبود فسفر - کمبود پیشرفته پتاسیم-کمبود  
پیشرفته گوگرد(نقاط زنگ زده بویژه در سطح زیرین نزدیک  
حاشیه)-کمبود منیزیم(نقاط نکروزه که به تدریج بصورت نکروزه  
حاشیه ای پیوسته تبدیل می گردد.)

۲-۳-۱- نکروز تمام برگها

..... ۱-۲-۳-۱- برگهای بالایی ..... کمبود پیشرفته

کلسیم(نزدیک دمبرگ)-کلروز پیشرفته آهن (رنگ پریدگی نامنظم)

..... ۲-۲-۳-۱- برگهای پایینی ..... کمبود پیشرفته منگنز

و یا پتاسیم

۴-۱- لکه های برگی ..... محلول پاشی

مواد شیمیایی کشاورزی - آلودگی هوا

..... ۱-۴-۱- برگهای بالایی کوچک

کمبود منگنز و یا پتاسیم، نیتروژن - کمبود کلسیم (برگها بدون

زاویه، کوتاه و شکل نامنظم)

۱-۴-۲- برگهای بالغ..... کمبود مس

۱-۴-۳- نقاط مختلفی از برگهای بالائی ..... کمبود فسفر

۱-۵-۵- قاشقی شدن و خم شدن بطرف پایین

۱-۵-۱- برگهای بالا..... کمبود بر (سر برگ

بطرف دمبرگ خم می شود)

۱-۵-۲- برگهای میانی.....

کمبود پیشرفته منیزیم و یا پتاسیم- کمبود بر (سر برگ بطرف

دمبرگ خم می گردد)

۱-۵-۳- برگهای پایینی.....

کمبود منیزیم و یا نیتروژن- کمبود پیشرفته پتاسیم- کمبود پیشرفته منگنز

(نقاط نکروزه در سطح پایین دمبرگ)

۱-۶- برگهای شکننده .....زیادی نیتروژن

۱-۷- رگبرگهای شکافدار روی برگهای میانی و بالایی..... کمبود بر

۱-۸- مرگ برگهای پایینی..... تراکم زیاد کشت

(کمبود بر) - کمبود فسفر

۲- ساقه‌ها

۲-۱- کوچک و ضعیف ..... کمبود فسفر و یا

پتاسیم

- ۲-۲- میان گره کوتاه..... سطح روشنایی بالا ،  
کمبود ازت ، کمبود بر (میان گره جدید به شدت کوتاه)
- ۳-۲- میان گره کشیده..... کمبود مس
- ۴-۲- ساقه های خمیده..... کمبود پتاسیم
- ۵-۲- زخمهای قرمز قهوه ای
- ۱-۵-۲- نزدیک رگبرگ اصلی برگ پایین..... کمبود نیتروژن
- ۲-۵-۲- نزدیک رگبرگ اصلی در طول ساقه..... کمبود بر
- ۳- سیستم ریشه
- ۱-۳- زردی..... مراحل اولیه کمبود  
گوگرد
- ۲-۳- کاهش شاخه های جانبی..... کمبود نیتروژن
- ۳-۳- نکروزه..... EC بالا در منطقه  
ریشه ، مواد سمی ، تهویه ضعیف در بستر
- ۴-۳- ریشه های کوتاه یا کم رشد.....  
نقش آب یا دما، EC بالا در منطقه ریشه، موادمسمی،  
تهویه ضعیف در بستر، کمبود یک یا چند عنصر غذایی (پتاسیم و منگنز)
- ۵-۳- مرگ ریشه ها..... EC بالا در منطقه  
ریشه - کمبود کلسیم
- ۴- تمام گیاه
- ۱-۴- پژمردگی..... کمبود آب - سردی  
منطقه ریشه - کمبود بر و یا کلسیم
- ۲-۴- رشد کند..... کمبود یک یا چند ماده



- غذایی معدنی - آسیب دیدن ریشه - دمای نامناسب
- ۳-۴- مرگ نقاط رشد ریشه و ساقه ..... کمبود کلسیم
- ۴-۴- خمیدگی بطرف پایین ..... اتیلن- علف کش نوع فنوکسی
- ۵-۴- رشد ناموزون ..... فتوستنز خالص پایین
- (برای مثال : سطوح پایین نور، دمای بالای شب یا تراکم زیاد) - کمبود یک یا چند عنصر غذایی (برای مثال: نیتروژن، فسفر، پتاسیم یا مس)
- ۶-۴- کاهش رشد - شاخه های جانبی زیاد ..... مصرف بیش از حد کندکننده رشد - کمبود یک یا چند عنصر غذایی معدنی (برای مثال: نیتروژن و کلسیم) - EC بالا در منطقه ریشه به علت کوددهی زیاد - pH نامناسب در منطقه ریشه - دمای نامناسب - تهویه ضعیف در بستر
- ۷-۴- کاهش شاخه های جانبی ..... کمبود فسفر و یا نیتروژن - سربرداری زیاد یا خیلی کم
- ۸-۴- شاخه های جانبی بیش از حد معمول ..... کمبود پتاسیم ، کمبود بر یا کلسیم - نفوذ نور در شرایط دوره نوری کوتاه - نوع رقم که غنچه گل را در دوره روز بلند تشکیل می دهند- تراکم خیلی کم گیاهان - روغن یاسایر مواد امولوسیونه در ترکیبات آفت کشتها
- ۵- گل آذین
- ۱-۵- غنچه های نارس و ناقص ..... دوره روز کوتاه)
- کنترل ضعیف دوره نوری-سربرداری خیلی کم)

- ۲-۵- تاخیر در گلدهی ..... دمای نامناسب شب-  
دوره‌های روز بلند(کنترل ضعیف دوره نوری)-کمبود یک یا چند عنصر  
غذایی معدنی (آهن ، منگنز یا مس ) - اتیلن
- ۳-۵- جوانه کور (عدم تشکیل یا ریزش گلها) ..... فتوسنتز خالص  
کم(شدت نور کم ، تراکم زیاد و یا دمای بالا) - طول مدت روز بلند  
(کنترل ضعیف دوره نوری) - کمبود بر و یا کلسیم
- ۴-۵- نازک شدن شاخه گل ..... نور کم- شرایط سرد  
(زمستان)
- ۵-۵- گردن نکروزه ..... کمبود پیشرفته کلسیم
- ۶-۵- سبز ماندن گلچه ها ..... کنترل نامناسب طول  
روز ، بخصوص طول روز بلند هنگام تشکیل گل
- ۷-۵- اختلالات در گلچه‌های شعاعی(زبان‌های) ..... آفتاب سوختگی
- ۱-۷-۵- بیرنگی یا سوختگی ..... شرایط سرد (تشدید  
رنگها) - شرایط گرم (رنگ پریدگی گلچه)- کمبود بر
- ۱-۱-۷-۵- گلچه های پایینی (بیرونی)
- ۲-۱-۷-۵- پیچیدگی و خم شدن بطرف پایین ..... کمبود بر
- ۳-۷-۵- توخالی شدن(غیر معمول و ظاهر لوله‌ای) .... شرایط شب سرد-  
شدت نور پایین در زمان توسعه گل
- ۴-۷-۵- گل آذین کوچک (گلچه های کوچک) ..... سطوح پایین نور -  
دمای بالا - مصرف بازدارنده‌های رشد - کمبود یک یا چند ماده  
غذایی (نیتروژن یا منیزیم)
- ۵-۷-۵- کوتاه شدن عمر پس از برداشت ..... Ec بالا در گلهای گل‌دان

- فتوسنتز خالص پایین در طول گلدهی (شدت نور کم ، تراکم زیاد ، دمای بالا)

### ۱-۲-۱- کربن، هیدروژن و اکسیژن:

این سه عنصر بیش از ۹۰ درصد وزن گیاه را تشکیل می دهند. اکسیژن و هیدروژن از منبع آب و هوا تامین می گردد. کربن بصورت دی اکسید کربن در فتوسنتز شرکت می کند. طی آزمایشی، غنی سازی محیط رشد داودی با CO<sub>2</sub> به غلظت ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ قسمت در میلیون در مقایسه با غلظت معمول CO<sub>2</sub> (۳۵۰ قسمت در میلیون) به مدت نیم تا ۲ ساعت هر روز صبح موجب افزایش طول ساقه گل، وزن تازه و تعداد برگ به مقدار ۳ تا ۱۱ درصد گردید و عمر پس از برداشت گل به مدت ۳ روز افزایش یافت. همچنین غلظت عناصر ازت، پتاسیم، منیزیم و سدیم بویژه در برگهای پایینی کمتر و در مقابل، غلظت فسفر و کلسیم در همان مقدار و یا بیشتر بود، مقدار نشاسته و قند در برگها و ساقه افزایش یافته بود. در تیمار غنی شده محیط رشد با CO<sub>2</sub>، بر تولید اتیلن توسط برگها تاثیر نداشت ولی میزان متصاعد شده از برگها کاهش یافت.

بنابراین نتیجه گیری شد که افزایش  $CO_2$  موجب کاهش در نسبت

و افزایش در مقدار نشاسته و قند در برگها و ساقه می‌گردد و این  $\frac{N+K}{Ca}$

عامل بطور موثری موجب طولانی تر شدن عمر پس از برداشت گل‌های شاخه بریده گردیده است.

#### ۱-۲-۲-۱- ازت:

سطوح بهینه ازت در برگهای تازه بالغ شده داودی ۶-۵/۴ درصد وزن خشک

می باشد. سطوح زیر ۲ درصد باعث علائم کمبود جدی ازت شامل برگهای

جوان کوچکتر از ابعاد معمول، میانگره های کوتاه شده، رنگ سبز کم رنگ و

کلروز برگی بویژه در برگهای پائینی دیده می شود (شکل ۱، ۲ و ۳).



۱- کلروزیکنواخت برگهای پایینی تا نکرز شدن بوسیله کمبود ازت (تصویر سمت چپ) و گیاه سالم (تصویر سمت راست).

در مراحل پیشرفته رنگ قرمز و نقاط نکرز قرمز رنگ نزدیک حاشیه های برگهای پائینی توسعه یافته و سپس به برگهای بالای گیاه انتقال می یابد. ممکن است لبه برگها به سمت پایین برگردد و برگهای پائینی سرانجام از بین می رود و توسعه شاخه های جانبی کاهش می یابد. گلدهی به تاخیر افتاده و اندازه گلچه کاهش می یابد. زیادی ازت نیز باعث شکنندگی برگها در برخی ارقام می شود.



۲- گیاه سالم (سمت چپ) و گیاه دارای علائم سمیت آمونیم (سمت راست). برگهای تحت تاثیر سمیت آمونیوم، بصورت متورم و پژمرده شدن ثانویه مشخص می شود.



۲- علائم سمیت آمونیوم .

داودی نیاز به مقادیر بالای ازت دارد لذا تامین ازت طی هفت هفته اول رشد امری بسیار حیاتی است و جبران بعدی آن نیز نمی تواند کیفیت از دست رفته گل را ترمیم نماید. در حدود ۸۰ روز اولیه پس از کاشت در بستر، گیاه از سرعت رشد زیادی برخوردار بوده و نیاز به ازت در سطحی بسیار بالاست. زمانیکه قطر گل به ۱/۵-۱ سانتیمتر رسید لازمست از مصرف ازت خودداری گردد و از این مرحله به بعد تنها گل رشد کرده و مواد غذایی معدنی از برگها به گل در حال جابجایی می باشد. بیشترین مصرف ازت

توسط گیاه ۷۰-۸۰ روز بعد از کاشت می باشد. در زمان بلوغ ۲۳-۲۰ درصد از ازت موجود در گیاه در گل تمرکز می یابد. بعنوان نمونه در یکی از ارقام داودی (Albatross) میزان جذب ازت خالص در دهه های اول الی یازدهم از زمان کاشت به ترتیب به میزان ۰/۵۴، ۱/۳۴، ۲/۱۴، ۳/۲۱، ۴/۵۴، ۱۰/۷۰، ۱۹/۲۵، ۳۲/۰۸، ۱۱/۷۶، ۸/۰۲ و ۶/۴۲ درصد از کل ازت ( ۱۸۷ گرم ازت در ۱۰/۷۶ مترمربع) می باشد. مصرف کود ازته تا میزان ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش ارتفاع گیاه، طول ساقه و تعداد گلها در واحد سطح شده است که قدر مسلم میزان ازت مصرفی بستگی به مقدار مواد آلی و ازت موجود در خاک و روش مصرف کود دارد.

تقسیم مصرف ازت بصورت ۶۰ کیلوگرم در هکتار در ابتدای کاشت و نصف این مقدار زمانیکه غنچه گل ظاهر می شود، توصیه گردیده است. با توجه به توزیع جذب ازت در مراحل مختلف رشد گیاه، به جهت افزایش راندمان جذب می توان ازت را بصورت سرک و یا محلول در آب آبیاری تقسیم نموده و یا از کودهای ازته دیر آزاد شونده نظیر اوره فرم آلونید قبل از کاشت در مواقعی که شستشوی عناصر غذایی در بستر گیاه زیاد بوده و هزینه تقسیم کود بالا است، استفاده نمود. این کود در درجه حرارت های

نسبتاً بالا، ۳۵-۲۵ درصد از ازت خود را طی سه هفته و ۵۰-۳۵ درصد را طی ۶ هفته و ۷۵-۶۰ درصد را تا قبل از ۶ ماه آزاد می سازد و تنها بین ۱۰-۶ درصد ازت به سرعت قابل جذب می باشد.

در تحقیقی که بر روی داودی گلدانی صورت گرفت افزایش غلظت مصرف ازت بالاتر از ۴۵۰ میلی گرم در لیتر در آب آبیاری تاثیر مثبتی بر ارتفاع گیاه، قطر گل، تعداد روز تا گلدهی و ماندگاری گل نداشته است. مصرف ازت تنها به فرم نیتراتی موجب ۴ روز گلدهی دیرتر و افزایش ماندگاری گل نسبت به وضعیتی که ازت مصرفی، هم به فرم نیتراتی و هم آمونیاکی و یا تنها آمونیاکی است گردید.

البته غلظت کود در آب آبیاری بسته به مقدار اولیه ازت در خاک و میزان شستشوی عناصر غذایی و تصفیه آن در هـ ر آبیاری دارد. معمولاً در خاکهای شنی ممکن است غلظت ۶۰۰-۴۰۰ میلی گرم در لیتر از کودهای مختلف مثل ازت و پتاسیم مجموعاً نیاز باشد. در خاکهای متوسط تا سنگین غلظت ۱۵۰ ppm ازت یا پتاسیم هر کدام بصورت جداگانه احتمالاً کافی خواهد بود، معمولاً ۲۱۰ میلی گرم در لیتر ازت همراه آب آبیاری هر ۲-۳ هفته یکبار تا ظهور رنگ گل در غنچه مصرف می شود.



در انتهای دوره رشد پس از ظهور رنگ گل کوددهی ازت و یا پتاسیم قطع می شود مگر اینکه خاک از نظر تغذیه این دو عنصر بسیار فقیر باشد که در این صورت بهتر است با کود نیترات پتاسیم (نصف مقدار توصیه شده) دوره داشت گیاه را به پایان برسانیم. جهت تغذیه مناسب ازت در داودی نیاز به ۹۹-۵۰ قسمت در میلیون ازت نیترا ته در خاک می باشد. در اینجا بعنوان نمونه نحوه محاسبه غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر ازت (N) و پتاسیم ( $K_2O$ ) را از منابع کودی نیترات آمونیوم (دارای حدود ۳۵ درصد ازت) و سولفات پتاسیم (دارای ۵۰ درصد اکسید پتاسیم) برای روش کود آبیاری توضیح داده می شود.

(۱) محاسبه ازت (N):

$$\frac{200 \times 100}{35} = 571 \text{ گرم نیترات آمونیوم}$$

(۲) محاسبه پتاسیم ( $K_2O$ ):

$$\frac{200 \times 100}{50} = 400 \text{ گرم سولفات پتاسیم}$$

(۳) اگر به میزان ۵۷۱ گرم نیترات آمونیوم و ۴۰۰ گرم سولفات پتاسیم را در هزار لیتر آب حل نماییم، غلظت ۲۰۰ میلی گرم در لیتر (قسمت در میلیون) از

هر عنصر را خواهیم داشت. جهت سهولت کار می توان این مقدار کود را در پنج لیتر آب حل نموده و سپس هر قسمت از کود را با ۲۰۰ قسمت آب رقیق و مورد استفاده قرار داد.

### ۱-۲-۲-۲-پتاسیم :

سطوح بهینه پتاسیم در برگهای تازه بالغ به میزان ۳/۵-۸/۰ درصد وزن خشک می باشد. مقادیر کمتر از ۲/۷ درصد موجب علائم کمبود جدی می شود (جدول یک) . در گیاهان دارای کمبود، پتاسیم از برگهای پیرتر به برگهای جوانتر انتقال می یابد. علائم کمبود در مراحل اولیه با کلروز حاشیه برگهای میان ساقه ها آغاز می شود. هنگامیکه علائم کمبود پیشرفت می کند علاوه بر کلروز حاشیه برگی، توسعه نقاط نکروزه شده بر روی برگهای پایینی مشاهده شده و برگها لوله می شوند. این علائم به برگهای بالائی گسترش می یابد. نقاط کلروزی علاوه بر حاشیه برگهای جوان، برگهای میانه ساقه را نیز مبتلا نموده و ممکن است به میانه رگبرگها نیز توسعه یابند. شبیه آنچه که در کمبود آهن مشاهده می گردد، ساقه ها ضعیف، دراز و باریک و کج و معوج هستند. هنگامیکه مقدار پتاسیم برگ کمتر از حدود

۰/۵ درصد برسد نقاط نکروزی افزایش یافته و ممکن است برگهای پائینی

کاملاً نکروزه شوند و سیستم ریشه محدود و بر اساس برخی گزارشات

شدت رنگ گل کاهش یابد.

همانگونه که در بخش ازت توضیح داده شد، بسته به شرایط خاک بطور

متوسط حدود ۲۲۰ (۲۷۵-۲۰۰) میلی گرم در لیتر در طول رشد هر ۲-۳ هفته

یکبار در آب آبیاری تا زمان ظهور رنگ گل مصرف می شود. بطوریکه در

طول دوره رشد حداقل غلظت ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم خاک پتاسیم قابل

استفاده را داشته باشیم.

چنانچه میزان پتاسیم قابل جذب خاک در حدود ۴۰۰-۲۵۰ قسمت در میلیون

باشد برای رشد داودی کافی است.

در آزمایشی که بر روی داودی با استفاده از منابع و مقادیر پتاسیم در

ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات با بافت لوم شنی و ۱۳۰

میلی گرم بر کیلوگرم پتاسیم قابل جذب صورت گرفت مصرف پتاسیم

(K<sub>2</sub>O) به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش ارتفاع شاخه گل

دهنده، قطر ساقه گل، تعداد شاخه گل، عمر پس از برداشت، وزن تر و وزن

خشک به ترتیب ۳/۹۸، ۰/۱۳۹، ۴/۲۴، ۱۸/۷، ۱۴/۷، ۱۴/۷ درصد نسبت به شاهد شد.

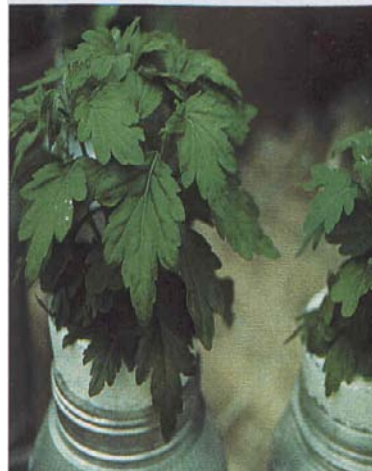
در هندوستان مصرف کلرید پتاسیم بصورت کود پایه قبل از کشت داودی به میزان ۳۳۰ کیلوگرم در هکتار توصیه شده است. در تحقیقی دیگر در آزمایشی مزرعه‌ای در غرب هندوستان مصرف ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم ( $K_2O$ ) موجب افزایش ارتفاع بوته و تعداد گلها در واحد سطح همراه با مصرف ازت شد.

بررسی در میزان جذب عناصر ماکرو در طول دوره رشد دو رقم داودی در هر دو هفته یکبار نشان داد که با توجه به بالاترین میزان جذب پتاسیم در بین عناصر بایستی توجه ویژه به مصرف پتاسیم در شرایطی که میزان پتاسیم خاک ناکافی باشد، مبذول داشت.

#### ۱-۲-۲-۳-فسفر:

میزان بهینه فسفر در برگهای تازه بالغ داودی به میزان ۱/۲-۰/۴ درصد وزن خشک می باشد، مقدار کمتر از ۰/۲۶ درصد فسفر موجب بروز علائم کمبود شدید در گیاه می گردد. علائم اولیه کمبود فسفر در داودی ریز برگگی

برگهای جوان و سوزنی شکل شدن گوشه های برگ که در نهایت موجب دوکی شکل شدن برگها می شود. در نهایت برگها به رنگ سبز متمایل به خاکستری رنگ و کند رشد گردیده، رشد جوانه های جانبی متوقف شده و در مراحل بعدی کمبود، حالت کلروزه، نکروزه شدن حاشیه برگها و از بین رفتن برگهای پائینی را بدنبال دارد(شکل ۴). فسفر در رشد ریشه و رسیدن داودی نقش کلیدی دارد. مصرف فسفر لازم است بر اساس آزمون خاک و نوع رقم آن باشد ولی در صورت عدم امکان تجزیه خاک مصرف ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر خالص ( $P_2O_5$ ) در هندوستان توصیه گردیده است.



۴- گیاه سالم (تصویر سمت چپ) و گیاه با علایم اولیه کمبود فسفر (تصویر سمت راست)؛ اثر کمبود فسفر به صورت کوتولگی شدید برگها و تیرگی بیشتر از حد طبیعی برگها مشاهده می شود. در مراحل نهایی کمبود فسفر بعد از تیرگی برگهای پایینی و کلروز بصورت نکروزه در می آیند.

#### ۱-۲-۲-۴- کلسیم :

سطوح بهینه کلسیم در برگهای تازه بالغ  $4/0-1/0$  درصد وزن خشک می باشد. میزان کمتر از  $0/4$  درصد موجب علائم کمبود جدی در گیاه می گردد. از جهت اینکه کلسیم جزء ساختمانی گیاهان محسوب می شود، عنصری غیر متحرک در گیاه است و بدین سبب اندامهای رویشی جدید به سرعت تحت تاثیر کمبود آن قرار می گیرند، علائم کمبود اولیه شامل برگهای کلروزی با شکل نامنظم، کوتاه و کم شدن رشد گیاه می باشد (شکل ۵).



۵- کمبود کلسیم. برگهای با الگوی غیر مشخص کلروزه شده و بعضاً بصورت ناقص (در بعضی موارد بصورت نواری) (تصویر سمت راست).

سپس در مدت کوتاهی نقاط قهوه ای در حاشیه برگهای تحت تاثیر واقع شده، ظاهر می گردد. بزودی سراسر حاشیه برگها برونزه شده و لبه برگها به سمت پائین بر می گردد. رشد در گیاهان دارای کمبود، متوقف گردیده، ریشه ها از بین می روند و پژمردگی ممکن است ایجاد شود. ریشه های جدید حاصل شده پهن، کوتاه و قهوه ای هستند. در طی مراحل کمبود، محور انتهائی شاخساره های جوان و مناطق وسیعی از برگهای بالایی می میرد و نقاط خشک شده آن به صورت بنفش رنگ در می آید. برگهای زنده مانده به

رنگ تاریک مات و به طرف پائین و داخل فنجان‌ی شکل می‌گردد. نقاط کلروزه سرانجام در برگ‌های میانی ساقه توسعه می‌یابد. در زمان گلدهی در گیاهان دارای کمبود، محل‌های وسیعی از پهنک برگ، نزدیک دم‌برگ برگ‌های بالائی نکروزه و به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای سیاه در می‌آید، قسمتهایی از بافت ساقه در نزدیکی گل یا در پایه آنها نیز می‌میرد. در این وضعیت گلها مستعد آسیب و سوختگی ناشی از گرما می‌باشند. مصرف کلسیم بطور کلی در بستر گیاه وابسته به pH آن می‌باشد. در بسترهایی که pH کمتر از مقدار مناسب آن می‌باشد با استفاده از آهک کشاورزی و در بستر کاشت دچار کمبود کلسیم از گچ برای رفع کمبود کلسیم استفاده می‌گردد. در مواقعی که کمبود کلسیم ناشی از مسائل فیزیولوژیکی در گیاه باشد می‌توان از محلولپاشی کلرید کلسیم یا نترات کلسیم به غلظت ۵-۳ در هزار بر روی برگها استفاده نموده، افزایش کلسیم در بستر کاشت موجب افزایش کیفیت گل‌های داودی گردیده است.



میزان بهینه منیزیم در برگهای تازه بالغ شده ۰/۵ تا ۱/۵ درصد وزن خشک می باشد. میزان کمتر از ۰/۵ درصد موجب بروز علائم کمبود شدید در گیاه گردیده و اغلب حاشیه برگهای پائینی نکروزه می شود. کلروز به سرعت بین رگبرگهای برگهای پائینی و میانه ساقه توسعه می یابد و نقاط زرد روشن ممکن است نزدیک به سفید یا قرمز ارغوانی تغییر رنگ دهند (شکل ۶). این علائم به سرعت به برگهای بالائی ساقه ولی با شدت کمتر، انتقال می یابد. لبه برگهای تحت تاثیر کمبود منیزیم به سمت پائین پیچیدگی می یابد. حاشیه برگها دچار کمبود جدی به صورت نقاط قهوه ای قرمز رنگ در می آید. در این گونه، گیاهان کوچکتر از معمول می باشند. مطالبی که در ارتباط با تامین کلسیم گفته شد، در اینجا نیز صدق می کند.



۶- کلروز بین رگبرگی برگهای پایینی در اثر کمبود منیزیم (تصویر سمت

چپ).

در صورت کمبود منیزیم در گیاه از کود سولفات منیزیم و یا محلولپاشی آن بر سطح برگها می توان استفاده نمود، بویژه در بسترهای کشت بدون خاک چنانچه از گچ بعنوان منبع کلسیم استفاده شود برای تامین منیزیم از کود سولفات منیزیم استفاده می گردد.

## ۱-۲-۲-۶- گوگرد :

میزان بهینه گوگرد در برگهای تازه بالغ شده از ۰/۳۰ تا ۰/۷۵ درصد وزن خشک گزارش شده است، علائم کمبود جدی گوگرد در مقادیر کمتر از ۰/۲۵ درصد، مشاهده می گردد. مقادیر گوگرد و سولفات در گیاهان هیچکدام به عنوان یک شاخص کمبود مطرح نشده است، چون تغییرات سالانه میزان گوگرد گیاهان در یک منطقه خیلی بیشتر از مقادیر کمبود و کفایت آن است. در مقابل نسبت ازت به گوگرد در گیاهان (در برگها به تنهایی یا کل گیاه) معیار بهتری برای تشخیص کمبود و یا کفایت گوگرد در گیاه می باشد .

اولین علائم کمبود گوگرد در برگهای جوان بصورت کلروز روشن (به استثناء نوک برگها) مشاهده می شود و پیشرفت آن همراه با قهوه ای و زرد شدن ریشه ها می باشد. علائم پیشرفته کمبود به صورت نقاط رنگی قهوه ای متمایل به قرمز در حاشیه برگهای پائین ظاهر می گردد که بعداً در سر تا سر برگ غالب می شود. این نقاط بویژه در زیر لبه برگها قابل تشخیص می باشد. گوگرد بصورت سولفات قابل استفاده گیاهان می باشد. سولفات بصورت بنیان در بسیاری از کودهای شیمیایی وجود دارد از اینرو کمبود آن کمتر رایج می باشد. گوگرد را می توان از منبع کودهای گوگردی (گوگرد

عنصری) نیز استفاده نمود که در آب قابل حل نمی باشد و پس از مصرف مدت زمانی لازم است تا گوگرد توسط باکتریهای تیوباسیلوس تبدیل به سولفات گردد تا قابل استفاده برای گیاه شود. در این مواقع بسته به میزان کمبود، میتوان ۳۰۰-۳۵۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد عنصری استفاده نمود. از اثرات مثبت مصرف گوگرد پس از اکسید شدن بعلت خاصیت اسیدی آن این است که موجب کاهش pH در خاکهای آهکی می گردد. در کشت داودی بصورت هیدروپونیک علائم کمبود گوگرد بصورت انشعابات کم ریشه، زودتر پیر شدن گیاه، زرد شدن برگهای جوان و قرمز شدن حاشیه برگهای پیرتر گزارش شده است. در گیاهانی که گوگرد دریافت نمی نمایند، برگهای کوچکتر و ساقه های کوتاهتری تشکیل شده و تاخیر در شروع گلدهی، محدودیت در توسعه گلها و تولید گلهای غیر قابل فروش را بدنبال دارد.

میزان مصرف عناصر ریز مغذی در کشورهای با کشاورزی پیشرفته ، حدود ۴-۲ درصد کل کود مصرفی است. این مقدار در کشور ما ناچیز و حدود ۲ گرم برای هر تن کود مصرفی است. در خاکهای آهکی در مقایسه با خاکهای اسیدی ، کمبود این عناصر ریز مغذی بیشتر مطرح می باشد. تغذیه مناسب گیاه برای تولید موفقیت آمیز محصولات باغی از جمله گلکاری ضروری می باشد. با توجه به اینکه گلکاران به سوی استفاده از بسترهای مصنوعی تمایل داشته و این بسترهای مصنوعی فاقد عناصر غذایی می باشند. مصرف بهینه این عناصر ریز مغذی اهمیت بیشتری پیدا می کند، چراکه مصرف بیش از اندازه هریک از عناصر ریزمغذی باعث کاهش جذب یک یا چند عنصر ریز مغذی دیگر می گردد. بنابراین استفاده از کودهای دارای این عناصر با توجه به تجزیه خاک ، گیاه و همچنین رقابت این عناصر با یکدیگر صورت می گیرد. جدول زیر رقابت عناصر ریز مغذی و تاثیر آنها در کاهش جذب سایر عناصر را بصورت عمومی برای گیاهان نشان می دهد. جدول ۴-کاهش جذب عناصر توسط گیاه بر اثر زیادی برخی عناصر در خاک.

کاهش جذب عنصر در گیاه	مقدار بیش از اندازه عنصر در
-----------------------	-----------------------------

	خاک
روی و منگنز	آهن
روی و آهن	منگنز
روی	مس
مس	روی

سطوح عناصر غذایی داده شده در جدول شماره یک برگهای تازه بالغ به گونه ای است که حداقل مقدار آن عنصر بیشتر از سطح کمبود بوده و حداکثر آن کمتر از مقدار سمیت عنصر می باشد. علائم کمبود یا زیادی عنصر بسته به نوع واریته داودی، مرحله رشد و شرایط محیط متفاوت است.

#### ۱-۲-۳- آهن (Fe)

مقدار مناسب سطح آهن در برگهای کامل جدید ۳۰۰-۱۰۰ ppm می باشد.

سطح پایین تراز ۳۰ ppm باعث بروز علائم کمبود جدی ، شامل پیشرفت

سریع کلروز بین رگبرگی در برگهای جوان و رشد کند می گردد. در مراحل

پیشرفته ، کلروز تا سفید شدن تقریبی کل برگ توسعه پیدا کرده و گله‌ی به تاخیر می افتد(شکل ۷ و ۸). جهت رفع کلروز کمبود آهن از کودهای معدنی و آلی میتوان استفاده نمود. کودهای معدنی از جمله سولفات آهن را بهتر است همراه با کودهای آلی استفاده نمود. چنانچه بستر کاشت در زمین اصلی که در کشور ما غالباً دارای خاکهای آهکی می باشد ، بهتر است از کودهای کلاته با بنیان EDDHA مانند سکوسترین آهن در بستر استفاده نمود و کودهای کلاته با بنیان EDTA را بصورت محلولپاشی بکار برد.



۷ - کلروز بین رگبرگی در اثر کمبود آهن که از برگهای بالایی شروع میشود(تصویر سمت راست). ۸ - کلروز بین رگبرگی که بوسیله کمبود آهن در برگهای بالایی شروع می شود و تا برگهای پایینی پیش می رود(تصویر سمت چپ).

## ۱-۲-۳-۲- منگنز (Mn)

سطح مناسب منگنز در برگهای کامل جدید ppm ۳۰۰-۵۰ می باشد. سطوح کمتر از ppm ۴ باعث بروز علائم کمبود یا شدید می گردد. در گیاهان دارای کمبود، کلروز حاشیه ای و بین رگبرگی در برگهای میان ساقه توسعه می یابد. برگهای جدید کوچک شده و گلدهی بطور قابل ملاحظه ای به تاخیر می افتد. در مراحل کمبود شدید، نقاط گرد، کوچک، سفید و نکروزه (قهوه ای) در برگهای بالایی بخصوص نزدیک حاشیه ها و در برگهای پایین تر لکه های برنزه و تقریباً قهوه ای دیده می شوند و برگها به طرف پایین خم می گردند. نقاط نکروزه ممکن است در قسمت پایین دمبرگ ایجاد شده و سبب پژمرده شدن برگها گردد. سیستم ریشه معمولی بوده ولی کمی کوچک می گردد (شکل ۹). جهت رفع کمبود این عنصر غذایی از کود سولفات منگنز استفاده می گردد که بسته به شدت کمبود و میزان عنصر غذایی در خاک مقدار کود مورد نیاز، مصرف می شود. در صورت کمبود خفیف عنصر از محلولپاشی برگی نیز می توان استفاده نمود.





۹- کلروز بین رگبرگی که بوسیله کمبود منگنز در برگهای بالایی شروع و سپس به سمت برگهای پایینی پیش میرود .

۱-۲-۳-۳-مس (Cu)

سطح مناسب مس در برگهای کامل جدید ۱۰۰-۶ ppm بوده و مقادیر کمتر از ۵ ppm علائم کمبود جدی را بروز می دهد. کمبود در ابتدا بصورت برگهای کشیده و همچنین گیاه به صورت دراز و باریک مشاهده می گردد و گلدهی ممکن است به تاخیر افتد. رگبرگها و بافتهای بین رگبرگی تحت تاثیر کلروز

قرار می‌گیرند و علائم کمبود به طور آهسته در برگهای دیگر گیاه پخش می‌شود. رایج ترین کود جهت رفع کمبود مس، سولفات مس می باشد که به دو صورت مصرف خاکی و محلولپاشی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### ۱-۲-۳-۴- روی (Zn)

غلظت مناسب روی در برگهای کامل جدید ppm ۱۵-۲۰۰ می باشد و سطح پایین تر از ۷ppm علائم کمبود شدید را در گیاه بوجود می آورد. در ابتدا بصورت نقاط کلروزه کوچک در برگهای میان ساقه و بالای ساقه دیده می‌شود. بعداً برگهای پایین تحت تاثیر قرار می‌گیرند. نقاط تدریجاً بزرگ شده و در مرکز آنها نکروزه (قهوه‌ای) می‌گردد. در جهت رفع کمبود روی از کودهای معدنی مانند سولفات روی و کلاته روی بر اساس تجزیه خاک مصرف می‌شود.

#### ۱-۲-۳-۵- بور (B)

سطح مناسب بر در برگهای کامل جدید ppm ۱۰۰-۳۰۰ است. سطوح زیر ppm ۲۰ باعث کمبود شدید در گیاه می‌گردد. این علائم در ابتدا با کلروز

برگ در طول حاشیه برگ یا تمام برگهای بالای میان ساقه شروع می گردد. برگهای میانی و سپس برگهای بالایی و شکننده شده کلروز خفیف نشان میدهند و بافتی سفت بوجود می آید. برگها کج و معوج شده و بطرف پایین خم می شوند تا نوک برگ به طرف دمبرگ برسد. رگبرگها نیز ممکن است ترک بردارند. نقاط قرمز رنگ نزدیک محور برگ و در طول ساقه توسعه می یابد. علائم پیشرفته کمبود شامل پژمردگی موقت برگهای بالایی، از دست دادن مریستم انتهائی، مرگ سر شاخه‌ای و در نتیجه توسعه شاخه‌های جانبی با برگهای ناموزون و بدشکل می باشد.

زیادی سطح بر، سبب توسعه نقاط سیاه نکروزه در حاشیه برگهای پایین می گردد و علائم به سمت بالای گیاه پیشرفت می کند. داودی از جمله گیاهان حساس به زیادی به بر می باشد. سطوح بالای بر در خاک موجب کاهش کیفیت گل می گردد.

به منظور تامین بر مورد نیاز گیاه می توان از اسید بوریک استفاده نمود، در صورت نیاز گیاه ۲۰-۳۰ کیلوگرم در هکتار استفاده کرد.

۱-۲-۳-۶- مولیبدن (Mo)

کمبود مولیبیدن در داودی به ندرت دیده می شود که در صورت بروز به شکل رنگ پریدگی برگهای بالایی مشاهده می گردد (شکل ۱۰ و ۱۱).



۱۰- رنگ پریده شدن برگهای بالایی تحت تاثیر کمبود مولیبیدن.



۱۱- علائم کمبود مولیبیدن که برگهای بالائی بصورت رنگ پریده می باشد.

## ۱-۲-۳-۷- کلر (Cl)

تاکنون در طبیعت کمبود کلر دیده نشده و علائم کمبود آن اختصاصاً در شرایط هیدروپونیک مشاهده شده است.

برای تشخیص کمبود یا زیادی عناصر چند روش وجود دارد ولی تجزیه برگ بهترین روش برای تشخیص کمبود یا زیادی عناصر ریز مغذی می باشد. طی آزمایشات فراوان، میزان کمبود، زیادی و حد کفایت عناصر ریز مغذی در گل داودی آورده شده است (جدول ۱).

## ۲- آبیاری داودی

## ۱-۲- مقدار، زمان و روش آبیاری:

شرایط جوی از قبیل درجه حرارت و رطوبت نسبی، نوع خاک، رقم گیاه و مرحله رشد آن در تعیین مقدار آب مورد نیاز گیاهان موثر می باشند.

- مقدار آب بایستی به قدری باشد که رطوبت خاک را تا عمق نفوذ ریشه

های گیاه به حد ظرفیت مزرعه برساند. مصرف آب اضافی موجب حالت

غرقابی و نفوذ عمقی و هدر رفتن منابع آب می گردد. از طرفی در خاکها

و بسترهای رشد گیاه که امکان تجمع املاح در خاک وجود دارد، تنها راه ممکن برای خروج املاح اضافی، آبخش مکرر و زهکشی بستر است.

- به طور کلی زمان آبیاری هنگامی است که ۵۰ تا ۶۰ درصد آب قابل استفاده در حوزه توسعه ریشه به مصرف رسیده باشد. با اندازه گیری و تعیین پتانسیل مکش خاک بوسیله وسایلی از جمله تانسومتر می توان زمان آبیاری را بطور منظم مشخص کرد و از آبیاری مکرر و یا کم آبی بی مورد، پرهیز نمود.

گاهی اوقات با آشنایی چشم به مشخصات ظاهری گیاه تشنه می توان زمان آبیاری را تعیین نمود.

در داودی کمبود آب آبیاری موجب توقف رشد، همراه با برگهایی کوچک می شود. آبیاری بیش از حد نیز بصورت توقف رشد با برگهایی کوچک، در برخی اوقات پژمردگی برگ، خسارت شدید به سیستم ریشه و در نتیجه پژمردگی مزمن در مراحل نهایی نمودار می شود. داودی را می توان به روشهای مختلف شامل سیستمهای آبیاری سطحی، بارانی، قطره ای و زیرزمینی آبیاری کرد. لازم به ذکر است که آبیاری زیرزمینی با استفاده از

خیز مویبگی آب و سطح آزاد آب در عمقی از زیر خاک ، باعث خیس شدن خاک می شود. این روش در مناطقی که میزان بارندگی بالا، امکان شستشوی کامل املاح را از خاک فراهم می سازد؛ قابل اجرا است؛ ولی در مناطقی که گیاه تقریباً کلیه آب مورد نیاز خود را از طریق آبیاری تامین می نماید اجرای این روش آبیاری موجب تجمع فوق العاده املاح در بستر و آسیب به گیاه می گردد.

داودی معمولاً دوره های کوتاه خشکی را تحمل می کند ، اما به آبیاری در آب و هوای خشک ، پاسخ مثبت می دهد. طی هر مرحله آبیاری، خاک یا بستر رشد گیاه بایستی تا عمق ۱۵-۱۳ سانتیمتری کاملاً خیس شود. اصولاً از آبیاری سطحی که موجب تشکیل سیستم ریشه سطحی می شود، بایستی پرهیز نمود

داودیهای گلدانی به مقدار زیادی آب نیاز دارند. لازمست محیط رشد ریشه مرطوب باشد و فقط اجازه داده شود در بین دو دوره آبیاری ، خاک داخل گلدان مقداری خشک شود. در هرنوبت آبیاری به هر گلدان ، بایستی به اندازه ای آب داده شود که علاوه بر اشباع شدن کامل بستر کشت ، ۱۵-۱۰ درصد آب زهکشی از ته گلدان جهت شستشوی املاح اضافی ، خارج گردد.

استفاده از آبیاری کاپیلاری (Sub-irrigation) از ته گلدان در داودی موفقیت آمیز گزارش شده است.

آبیاری موئینگی همراه با محلول غذایی و دوبار در روز، موثرترین روش در پرورش قلمه های ریشه دار شده داودی گزارش گردیده است. داودی در طی دوره تابستان به مقدار زیادی آب نیاز دارد. همانگونه که ذکر شد، یکی از بهترین شیوه های تعیین زمان آبیاری و صرفه جویی در مصرف آب، آبیاری داودی با استفاده از تانسئومتر است. در آزمایشی که بدین منظور در گیاهان گلدانی داودی طی فصول زمستان، بهار و تابستان صورت گرفت، استفاده از تانسئومتر به ترتیب موجب ۷۹-۳۳، ۷۸ و ۲۳ درصد صرفه جویی در مصرف آب شد.

در این روش معمولاً پس از رسیدن مکش رطوبتی به حدود ۰/۵-۰/۶ اتمسفر، اقدام به آبیاری می شود. داودی در مراحل اولیه رشد خود به حداقل مقدار آب نیاز داشته ولی با پیشرفت رشد رویشی نیاز آبی آن افزایش یافته و در زمان گلدهی میزان آب مورد نیاز کاهش می یابد.



مهمترین خصوصیات آب در رابطه با کیفیت آب آبیاری عبارتند از:

- ۱) شوری یا میزان کل املاح
- ۲) نسبت جذب سدیم
- ۳) غلظت بر و سایر عناصر سمی برای گیاه
- ۴) غلظت بی کربنات

#### ۲-۱- شوری یا میزان کل املاح آب آبیاری

شوری آب به چهار کلاس کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تقسیم می شود که به ترتیب معادل هدایت الکتریکی ۲۵۰-۰، ۲۵۰-۷۵۰، ۷۵۰-۲۲۵۰ و بیش از ۲۲۵۰ میکروموس بر سانتی متر در  $25^{\circ}\text{C}$  است. آبهای دارای شوری بیش از ۷۵۰ میکروموس بر سانتی متر، موجب آغاز تجمع املاح شده، که نیاز به مدیریت صحیح جهت جلوگیری از این معضل به طرق مختلف شامل شستشوی خاک همزمان با نفوذ پذیری و زهکشی مناسب دارد.

داودی دارای مقاومت بالا به آبهای شور می باشد. در یک بررسی با افزایش

غلظت NaCl از ۰/۶ میلی مول به ۱۲ میلی مول در لیتر و هدایت الکتریکی

ثابت محلول غذایی در حد  $EC=2^{\text{ds}}/m$  با دو تناوب آبیاری روش جزر و مدی

(Ebb-and-Flow) در بستر بدون خاک، بصورت یک و سه بار در ساعت؛ مشخص شد که غلظت بالای NaCl رشد و بویژه وزن ساقه را کاهش میدهد که همراه با افزایش نسبت برگ به ساقه (بر حسب وزن تازه گرم بر گرم)، همراه با کاهش وزن ساقه، قطر ساقه و هم فاصله میان گره ها کاهش یافت. با افزایش دفعات آبیاری، تا حدودی می توان جلو کاهش رشد گیاه را گرفت. تجزیه بافت خشک برگ نشان داد که کاهش رشد بعلت کاهش جذب عناصر غذایی روی داده، بطوریکه غلظت نیترات برگ، ازت کل، پتاسیم، منیزیم و فسفر کاهش یافته بود. با افزایش تناوب آبیاری کاهش رشد به  $EC=1/2^{ds}/m$  کاهش یافت، ولی در صورت کاهش تناوب آبیاری، کاهش رشد در  $EC=1/8^{ds}/m$  اتفاق می افتد.

۲-۲-۲- نسبت جذب سدیم (SAR):

SAR، رابطه نسبی سدیم با سایر کاتیونها را نسبت به جذب سدیم نشان می

دهد و از رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

در این معادله، غلظت کاتیونها بر حسب میلی اکی والنت در لیتر می باشد. طبقه بندی آنها بر اساس SAR، اساساً بر مبنای تاثیر سدیم تبدالی بر خصوصیات فیزیکی خاک مبتنی است. چهار کلاس SAR از کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد تقسیم بندی می شود که به ترتیب ۰-۱۰، ۱۰-۱۸، ۱۸-۲۶ و ۲۶-۱۰۰ می باشند.

در کلاس SAR کم، مشکل خاصی وجود ندارد، در کلاس SAR متوسط در خاکهای سبک با ظرفیت تبادل کاتیونی کم و نفوذ پذیری بالا، مشکلی جدی وجود ندارد. در سایر کلاسها نیاز به اعمال مدیریت خاص می باشد.

## ۲-۲-۳- غلظت بر و سایر عناصر سمی برای گیاه

اندازه گیری بر در آبها یکی از خصوصیات است که در تعیین کیفیت آب آبیاری در نظر گرفته می شود. بر به میزان ۰/۷۵ میلی گرم در لیتر و کمتر از آن بر اساس روش فائو در کلیه محصولات بدون محدودیت ارزیابی گردیده

است. داودی از جمله گیاهانی است که با زیادی بر در خاک، کیفیت آن کاهش می یابد.

از جمله دیگر عناصر سمی در آب آبیاری می توان به کلر و سدیم اشاره نمود. میزان بدون محدودیت یون سدیم بر اساس SAR تنظیم شده و یون کلرید بر حسب میلی اکی والان در لیتر بر اساس روش فائو برای محصولات کشاورزی به ترتیب، ۳ و ۴ بیان گردیده است.

#### ۲-۲-۴- غلظت یون بی کربنات

آبهایی که حاوی مقادیر زیادی یون بی کربنات ( $\text{HCO}_3^-$ ) می باشند، با تغلیظ محلول خاک باعث رسوب یون های کلسیم و منیزیم به صورت کربنات می شوند و در نتیجه غلظت نسبی سدیم در خاک افزایش می یابد. همچنین یون بی کربنات می تواند موجب افزایش پ.هاس شیره سلولی گیاه و غیرفعال شدن برخی از عناصر کم مصرف بویژه آهن گردد. از اینرو به منظور افزایش کیفیت گل تولیدی و تغذیه بهتر آن، زمانیکه غلظت آن از  $1/25$  میلی اکی والان در لیتر بیشتر است، نیاز به خنثی سازی یون بی کربنات بوسیله کاربرد اسید در آب آبیاری می باشد.

منابع :

۱- باقری، ی و نظامی، ا. (۱۳۷۹). اختلالات عناصر غذایی در گیاهان زینتی و غیر مثمر. (تالیف و.برگمان) سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران. ۱۵۳ ص.

۲- بنی جمالی، س.م. (۱۳۸۰) اثر تغذیه گل داودی با پتاسیم و عناصر کم مصرف بر عملکرد کمی و کیفی آن. گزارش نهایی (منتشر نشده).  
ایستگاه ملی تحقیقات گل و گیاهان زینتی محلات، مرکز تحقیقات  
کشاورزی استان مرکزی

۳- غلامعلی زاده آهنگر، ا. (۱۳۸۱). کیفیت و ارزیابی کیفی آب آبیاری. نشر علوم کشاورزی. ۱۱۴ ص.

۴- محمودی، ش.، حکیمیان م. (۱۳۷۴). مبانی خاکشناسی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۰۱ ص.

۵- ملکوئی، م.ج. و طهرانی، م.م. (۱۳۷۸). نقش ریز مغذیها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. نشر دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. ۳-۲۹۹ ص.

۶- ملکوتی، م.ج. (۱۳۷۹). روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کودهای شیمیایی. نشر دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران.

7-Anonymous, (2003). Chrysanthemum growing. Available on the [www.untitled](http://www.untitled.com) document.htm.

8-Anonymous (1996) Grower guides. Potted plants. *Chrysanthemum dendranthema grandiflora, chrysanthemum morifolim*. Michigan state university extension.

9-Arora, J.S. 1997. Introductory ornamental horticulture. kalyani publishers. 188p.

10-Barlow, p. (2000). Chrysanthemums in Aberdeen. Available on the [www. Chrysanthemums infor](http://www.chrysanthemums.infor).

11-Barman, D. and Pal, P. (1999). Effect of introgen, potussium and spacing on growth and flowering of chrysanthemum (*chrysanthemum morifolium ramat.*) cv. Chandrama. Hort. J. 12:51-59.

12- Crater, G.D. (1992). Potted chrysanthemum. Pages 249-287 in : introduction to Floriculture. R.A. larson, ed. Academic press, New York.

13-Dana, M. N. and lerner, B. R. (2000). Chrysanthemums. Department of horticulture. Purdue university cooperative

extension service. Available on the [www.hort.purdue.edu/Hort/Ext/Pubs](http://www.hort.purdue.edu/Hort/Ext/Pubs).

14- Douglas, A. Bailey and paul V. Nelson (1998). Managing micronutrient in the greenhouse, horticulture information leaflets.

15-Horst, R. K. (1997). Compendium of chrysanthemum diseases. APS press. The American Phytopathological society.

16-Hwang, K.S. and Yoon, J.H. 1994. The effects of salt concentration on the growth of chrysanthemum, carnation and gerbera in greenhouse soil. J. of Agric. Sci. soil and fert. 36:268-272 p.

17-Kessler, J.R. (2003). Chrysanthemum. Auburn university. Available on the www. Crop: chrysanthemum.htm.

18- Kofrank, A.M. (1992). Cut chrysanthemum. Pages 3-24. In :introduction to floriculture. R.A. larcon,ed. Academic press, New York.

19-Larson, A.R. (1980). Introduction to floriculture. Academic press., New York.

20-Larson, R.A. (1980). Introduction to floriculture. Academic press., New York.

21-Lieth, H. & L. Oki (1998). Tensiometer-based irrigation for nursery and green house plant production environmental (Horticulture, Mc Davis. Available on the [http:"lieth. Ucdavis. Edu/ Extension](http://lieth.Ucdavis.Edu/Extension).

22-Matsubara, S. and Tasaka, Y. (1988). Studies on the salt tolerance of vegetables. II. Sand culture. Sci. reports of the faculty of agricul. Okayama. University. No. 72. 9-18p.(Abstr.)

23-Nelson, p.v. (1985). Green house operation and management. Prentic hall inc. Reston virginia.p.660.

24-Papenhagen, A. (1980). Suitability of irrigation water for ornamental plants under glass. Deutschercher garten bau. 34: 238-240.

25-Papenhagen, A. (1980). Suitability of irrigation water for ornamental plants under glass. Deutschercher garten bau. 34: 238-240.

26-Pilanali, N. and kaplan, M. (1999). Investigation of mucronutrients absorption in two chrysanthemum cultivars (Yellow delta and cerise delta) grown under greenhouse condition. Turkish journal of agriculture and forestry. 23 (3): 721-727p.(Abstr.)

27-Randhawa, G.S., and Mukhopadhyay, A. 1996. Floriculture in india. Allied publishers limited. 656p.



28-Rounde, N., Nell, T.A. and Barrett, J.E. 1991. Longevity of potted chrysanthemum at various nitrogen and potassium concentration and NH<sub>4</sub>: NO<sub>3</sub> ratios. Hortsci. 26:163-165.

29-Shirasaki, T. (1990). Problems of soil and fertilizer management in the production of high quality cut flowers. Agri. and Hort. 65:626-630.

30-Tanigawa, T., Kobayashi, Y., Matsui, H. and Sakai, Y. (1995). Effects of CO<sub>2</sub> enrichment on growth and vase life of cut flowers of *Dendrathera grandiflorum* (Ramat). Kitamura. Journal of the Japanes society for horticultural science. 64:417-424.(Abstr.)

31-Warmenhoven, M.G. and R.Bass (2002). Chrysanthemum cultivation in a soilless ebb-flow system : interaction of NaCl, mineral nutrition and irrigation frequency. Act Hort. 401-408.