

## تغذیه گیاهان از طریق ساقه و برگ

گردآورنده: مرجان خدایی

## تغذیه گیاهان از طریق ساقه و برگ

گردآورنده : مرجان خدّامی

از انتشارات - حوزه معاونت آموزشی و تحقیقات سازمان پارکها و فضای سبز

تاریخ انتشار: زمستان ۱۳۷۰ تیراژ: ۳۰۰۰ جلد

لیتوگرافی: امیر - تلفن: ۴۴۰۱۲۳۴

حروفچینی: منظومه تلفن: ۸۲۳۹۰۱

چاپ: چاپخانه شبنم

در ابتدا شایسته است که از جناب آقای مهندس محمدی قائم مقام محترم سازمان پارکها که در تهیه و نگارش این نشریه مشوق اینجانب بوده‌اند و زمینه چاپ آن را فراهم نموده‌اند، تشکر نمایم.

همچنین مراتب سپاس خود را از استاد ارجمند جناب آقای دکتر زرین کفش که در اصلاح این جزوه مرا یاری نمودند ابراز می‌نمایم.



## فهرست مندرجات :

۷	۱- مقدمه
۸	۲- تغذیه گیاهان از طریق ساقه و برگ
۱۲	۳- روش کار
۱۳	۴- جذب ازت
۱۵	۵- زمان مصرف و غلظت محلول ترکیبات ازتی برای گیاهان مختلف
۱۷	۶- جذب فسفر
۱۹	۷- عوامل موثر در جذب فسفر
۲۵	۸- زمان مصرف و غلظت محلول فسفره مورد نیاز در گیاهان زینتی
۲۱	۹- جذب پتاسیم
۲۱	۱۰- جذب میکروالمانها
	- جذب روی
	- جذب آهن
	- جذب منگنز
	- جذب بُر
	- جذب کلر
	- جذب کبالت

- جذب کادمیم  
- جذب مولیبدن  
۳۲ - ۱۱- سایر کودهای قابل استفاده در تغذیه برگ  
الف) گرین زیت  
ب) میکرو  
پ) قطره طلا  
۳۶ - ۱۲- محسنات تغذیه از راه برگ  
۳۷ - ۱۳- منابع مورد استفاده

## مقدمه

گیاهان مواد غذایی را از راه ریشه جذب می نمایند. ولی نکته قابل توجه این است که از طریق برگ نیز مواد غذایی جذب گیاهان می شوند. گیاهان از طریق منافذ های ریزی که در سطح برگها وجود دارد، مواد غذایی محلول را جذب می نمایند. امروزه در سطح گسترده ای از این روش استفاده شده و به این ترتیب با انبوه مشکلاتی که در امر تغذیه گیاهان وجود دارد به مقابله می پردازند.



عکس ۶- نمونه ای از درختان شهر تهران که در زمینی نامناسب از جهت مواد غذایی قرار دارد.

به منظور رفع بسیاری از مشکلات که در امر تغذیه درختان شهر تهران نیز وجود دارد از روش محلول پاشی و تغذیه برگگی می توان استفاده نمود، این درختان به دلیل کاشته شدن در زمین های نامناسب و احاطه شدن با جداول و آسفالت خیابان ها دچار کمبودهای فاحشی در زمینه عناصر مختلف معدنی و آلی می شوند به عنوان مثال در اغلب خیابان ها و محل های نامناسب درختان چنار شهر تهران دارای برگهایی کوچکتر از حد طبیعی بوده که این احتمالاً خود دلیلی بر فقر خاک از نظر مواد معدنی و آلی می باشند و چون در برخی موارد تغذیه از طریق ریشه دشوار است براحتی می توان با روش محلول پاشی، مواد غذایی و عناصر مورد نیاز رشد را در اختیار گیاهان قرار داد.

## تغذیه گیاهان از طریق ساقه و برگ

تعریف: تغذیه از طریق برگ و ساقه یعنی پاشیدن محلولهای غذایی قابل جذب و یا مواد غذایی معلق بر روی اندام هوایی گیاهان که به طور کلی همان جذب مواد غذایی از راه برگ و ساقه است.

هدف: هدف از کود دهی از طریق برگ، وارد نمودن محلولهایی از مواد غذایی در سطح برگها است که در حد امکان به صورت قطراتی کوچکتر از ۰/۱ میلی متر در دسترس گیاه قرار گیرد.



عکس ۶ نمونه ای از درختان چنار شهرتهران که دچار کمبود مواد غذایی است.



نحوه جذب: برای آن که جذب مواد غذایی از راه برگ به نحو مطلوبی صورت گیرد همی بایستی این مواد را به حد مناسبی در آب حل نموده و از طریق سمپاشی یا محلول پاشی آن را به گیاه عرضه نمود، درصد نتیجه مثبتی که در امر تغذیه برگ عاید می شود به توانائی نفوذ مواد غذایی به لایه های زیرین سطح برگ بستگی دارد، احتمالاً نفوذ مواد غذایی به داخل برگ، از راه نفوذ این مواد به لایه کوتیکول صورت می گیرد، این لایه نفوذ عناصر را به گیاه کند می کند ولی از نفوذ ۱۰۰٪ آنها جلوگیری نمی کند. میله های مومی شکلی که در سطح خارجی کوتیکول قرار دارد مانع دیگری بر سر راه رسیدن مواد غذایی به سلولهای زنده گیاه هستند زیرا مانع خیس شدن سطح برگ می شوند بدین ترتیب می توان با ایجاد شکاف و یا چاک هایی در لایه کوتیکول جذب مواد را تسریع نمود.



عکس ۳- نمونه ای از درختان نارون شهر تهران که علائم ناشی از فقر غذایی در برگهای آن مشهود است.

عده‌ای معتقد هستند که نفوذ مواد غذایی به داخل برگ‌ها از راه روزنه‌های هوایی نیز انجام می‌گیرد ولی این موضوع بدرستی ثابت نشده است. لازم به تذکر است که هر قدر برگها جوان‌تر بوده و سطح آنها بیشتر باشد جذب برگی بهتر صورت می‌گیرد همچنین هر قدر قطر کوتیکول نازک‌تر باشد و بیشتر هیدراته شده باشد سرعت جذب برگی بیشتر می‌شود.

بنابراین زمانی که برگها جوان هستند و تازه باز شده‌اند می‌تواند بهترین زمان برای جذب مواد باشد بخصوص در شهر تهران که مسئله آلودگی هوا مطرح می‌باشد بهتر است، قبل از نشستن گرد و غبار بر روی برگها نسبت به محلول پاشی اقدام نمود.



عکس ۸- نمونه‌ای از درختان چنار شهر تهران که کمبود مواد غذایی در برگهای آن مشهود است.



عکس ۵- نمونه‌ای از درختان نارون شهر تهران که دچار کمبود مواد غذایی است.

## روش کار

کوددهی به طریق روش محلولپاشی بوسیله دستگاه پخش به صورت مه یا ذراتی به درشتی کمتر از  $1/0$  میلی متر صورت می گیرد. مقدار آب لازم برای این عمل در حدود  $400$  لیتر در هر هکتار برای مزارع است. ولی اگر از دستگاه تولید کننده مه استفاده شود، آب کمتری مصرف می شود.

عناصری که از طریق برگ می توانند جذب شوند عبارتند از ازت، فسفر، پتاس، آهن، روی، منگنز و...

## جذب ازت

گیاهان به همان نحوی که قادر هستند ازت را از راه ریشه جذب نمایند، قادر خواهند بود که این عنصر را از راه برگ نیز جذب نموده و از آن بهره گیرند. جذب برگی خاص ازت نبوده و سایر عناصر نیز ممکن است از راه برگ جذب شوند. منتها در بین مواد اصلی برای گیاهان مصرف ازت از راه برگ موفقیت آمیزتر بوده و امروزه در کشاورزی مدرن به جهت مزایای اقتصادی فراوانی که دارد بسیار مورد استفاده قرار می گیرد.

ازت در جذب برگی به صورت، نیترات، اوره و آمونیوم مورد استفاده قرار می گیرد. جذب برگی مطابق جذب ریشه ای دارای ۲ مرحله فعال و غیر فعال است. از میان ترکیبات مختلف ازت که از طریق جذب برگی وارد گیاه می شوند، اوره با سرعت بیشتری جذب می گردد<sup>۱</sup>

به کمک مواد رادیواکتیو، از جمله کربن ۱۴ توانسته اند تعیین کنند که از اوره ای که روی برگ پاشیده می شود، ۶۳٪ پس از ۸ ساعت، ۸۰٪ بعد از ۲۴ ساعت، و ۸۵٪ پس از ۴۸ ساعت جذب گیاه خواهد شد، و اگر این زمان را با زمانی که اوره از راه ریشه جذب می شود مقایسه نمائیم متوجه می شویم که جذب از راه برگ بسیار سریع تر صورت می گیرد.

برخی از دانشمندان براین عقیده هستند که اوره پس از هیدرولیز و تبدیل به آمونیوم و نیترات آمونیوم به همان صورت وارد مجاری متابولیسمی گیاه می شود



و عملکرد آنها و رفتاری که نسبت به آنها توسط مجاری متابولیسمی گیاه می شود هیچ تفاوتی با زمانی که ازت از راه ریشه جذب شود ندارد.

به دلیل آن که اوره بسیار سریع جذب می شود. مصرف آن رایج تر از سایر ترکیبات ازتی است. به طوری که در مدت زمان کمتر از ۶ ساعت بیش از ۵۰٪ اوره ای که روی گیاه پاشیده شده است جذب می گردد، برخی از گیاهان مانند درختان میوه و مرکبات و پنبه و .... احتیاج زیادی به سمپاشی بر علیه قارچها، حشرات و .... دارند در این صورت مخلوط کردن اوره با این مواد به بهبود شرایط رشدی گیاه کمک فراوان می کند. بدین منظور در شمال ایران بخصوص در باغات مرکبات در بیشتر سمپاشی ها مقداری کود کامل یا اوره اضافه می کنند.

مخلوط کردن ترکیبات ازتی با عناصر کم مصرف موجب افزایش سرعت جذب عناصر کم مصرف می شود.

در مناطق استوایی که حرارت و رطوبت هوا توأمآ زیاد است، و تبخیر سطحی صورت نمی گیرد، مصرف کودهای ازتی از راه برگ روش معمول است. همچنین در هاوایی تمام ازت مورد نیاز گیاهانی مثل موز و آناناس از طریق محلولپاشی و مخلوط کردن ترکیبات ازتی با عناصر کم مصرف و سموم به گیاه داده می شود. در شوروی نیز قبل یا موقع خوشه بندی گندم، اوره و نیترات آمونیوم روی گیاه می پاشند و به عقیده آنها این عمل در صد پروتئین دانه را افزایش می دهد.<sup>۱</sup>

## زمان مصرف و غلظت محلول ترکیبات ازتی برای گیاهان مختلف

به دلیل تفاوت‌های ساختمانی که در بین گیاهان دیده می‌شود و به دلیل متفاوت بودن غلظت شیره گیاهی در گیاهان مختلف، ترکیبات محلولی که در روی برگ پاشیده می‌شود نمی‌تواند دارای غلظت یکسانی باشد.

در برخی از گیاهان از جمله گیاهان زینتی به دلیل حساسیت زیادی که دارند، چنان‌چه محلولهای غلیظ از ترکیبات مختلف بر روی برگ آنها پاشیده شود، گیاه سوخته و از بین می‌رود، در این صورت باید از محلولهای بسیار رقیق، در محلول‌پاشی استفاده نمود.

کودهای ازتی را با غلظتی متوسط در حدود ۱ تا ۲ درصد همراه با محلولهای ۰/۵٪ از ترکیبات خیس‌کننده مانند مویان مصرف می‌کنند. این محلول را در بعدازظهر بعد از خنک شدن هوا یا در صبح‌های بسیارزود و زمانی که بادی نوزد به گیاه می‌دهند. تا زمان مناسب برای جذب آن قبل از

خشک شدن روی برگ وجود داشته باشد. لازم می باشد که از نظر احتیاط، یک روز قبل تنها یک درخت را محلول پاشی نمائیم تا چنانچه اثرات سوئی در نتیجه آن حاصل شود از محلول پاشی سایر درختان جلوگیری نمائیم، زیرا اثر محلول پاشی خیلی سریع نمایان می شود. غلظت مناسب محلول اوره برای گیاهان زینتی ۰/۵ درصد، به مقدار ۲ تا ۴ کیلوگرم اوره برای یک هکتار است.

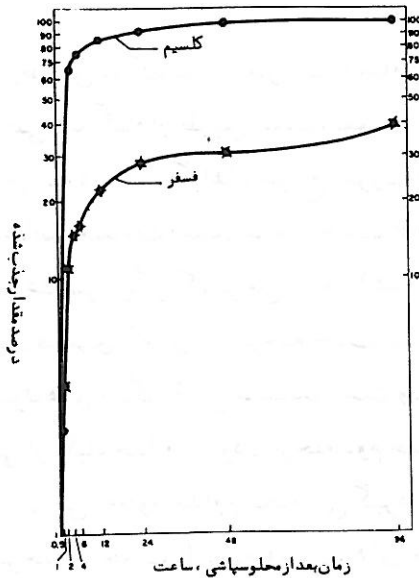


## جذب فسفر

جذب فسفر از طریق برگ طی ۲ مرحله انجام می‌گیرد، اول جذب غیر حیاتی اولیه که طی آن گیاه از طریق تبادل، نفوذ یا جذب سطحی یون را جذب می‌کند. این مرحله در تمام گیاهان سریع صورت می‌گیرد، ولی سرعت آن برای هر یک از عناصر متفاوت است. سرعت جذب P (فسفر) در این مرحله از Ca (کلسیم) و یا عناصر دیگر کمتر می‌باشد. (همانطور که در نمودار ۱ نشان داده شده است). فسفری که در این مرحله جذب شده است گرچه دشوارتر از کاتیون‌ها و آنیون‌های دیگر قابل شستشو است ولی به هر حال بوسیله آب پاشی و بارندگی از گیاه جدا می‌شود. مرحله دوم جذب فسفر، جذب فعال است. این جذب کند، ولی به‌طور مداوم انجام می‌گیرد و برای فسفر اهمیت بیشتری دارد این مرحله از جذب P تابع فعالیت‌های حیاتی گیاه بوده و در اندام‌های مرده گیاه صورت نمی‌گیرد با وجود آن که فسفر بیشتر همراه با نیتروژن و پتاسیم از راه برگ جذب می‌شود ولی مشاهداتی در زمینه جذب تنهای فسفر نیز صورت گرفته است. میزان جذب فسفر بستگی مستقیم به میزان نیاز گیاه و درجه کمبود فسفر در گیاه دارد. هر قدر کمبود فسفر در گیاه بیشتر باشد جذب برگ فسفر بیشتر خواهد بود.

امتیاز تغذیه برگ فسفر در این است که سریعتر جذب گیاه شده و حدوداً

بعد از ۴۸ ساعت مقدار زیادی فسفر جذب می شود و وارد چرخه متابولیسمی گیاه می گردد. در صورتی که مقدار کل فسفر جذب شده از راه برگ با مقایسه با مقدار کل فسفر جذب شده از راه ریشه ناچیز بوده و بنابراین اثر قابل توجهی در محصول کلی نخواهد داشت، و تنها کمبود فسفر را جبران و ترمیم می کند، نه احتیاج کلی گیاه را.



نمودار ۱ درصد جذب شده کلسیم و فسفری که به صورت محلول پاشی به برگهای لوبیا پاشیده شده نسبت به زمان.  
**توضیح:** لوبیا نصف مقدار فسفری را که می تواند در چهارشنبه روز جذب کند در ۶ ساعت اول جذب می کند و این زمان برای کلسیم ۲ ساعت است.

(نمودار از کتاب حاصلخیزی خاک تألیف علی اکبر سالار دینی)

## عوامل مؤثر در جذب فسفر

قابلیت خیس شدن برگ، مقدار و تعداد برگها و شکستگی های کوتیکول رطوبت و حرارت، سن گیاه، تغذیه ازتی برگ و ترکیب شیمیائی و اسیدیته محلول در شدت و سرعت جذب فسفر بوسیله برگ مؤثر است. در گیاهانی که پوشش مومی سطح برگ مانع تماس محلول با سطح برگ می شود. افزایش مواد صابونی که کشش سطحی محلول را کاهش می دهد، باعث افزایش جذب فسفر می شود. تعداد روزنه ها در برگ و بریدگی های سطح کوتیکول راه عبور فسفر و سایر عناصر غذایی می باشند. شکستگی های برگ توسط باد و حشرات جذب فسفر را آسان تر می کند از بین ترکیبات فسفوری ملح منو آمونیوم حداکثر جذب را داشته، در حالی که در برخی از موارد ملح منوسدیم اثر بهتری دارد. (اقتباس از کتاب حاصلخیزی خاک از علی اکبر سالاردینی)

## زمان مصرف و غلظت محلول فسفره مورد نیاز در گیاهان زینتی

محلولهای فسفره نیز به دلیل حساسیت زیاد گیاهان زینتی باید به مقدار کم و به شکل محلولهای رقیق در تمام مدت رشد گیاه با غلظتی در حدود ۵٪ تا ۱۰٪ به روی برگ گیاهان پاشیده شوند. این عمل را می توان هر چند ماه یکبار تکرار نمود.

زمان محلول پاشی : از دو جنبه قابل بررسی است :

۱- از نظر سن گیاه : هر قدر گیاه جوان تر باشد ، برگها نازکتر ، نرم تر و از نظر مقدار ازت غنی تر باشد جذب فسفر بیشتر و بهتر صورت می گیرد .

(از کتاب حاصلخیزی خاک از علی اکبر سالاردینی)

۲- از نظر شرایط اقلیمی : که در این باره می توان گفت که افزایش حرارت و رطوبت به طور توأم تأثیر مثبتی در جذب فسفر داشته و در PH ، ۲ تا ۳ ، ماکزیمم جذب فسفر از محلول های فسفردار صورت می گیرد .

## جذب پتاسیم

پتاسیم نسبت به ازت و فسفر از اهمیت کمتری برخوردار است و مصرف آن از طریق برگ به نسبت کمتر قابل توجه می باشد. زیرا خاکهای ایران از نظر پتاسیم غنی می باشد و در صورتی که در بخشی از خاک کمبود پتاسیم مشاهده شود می توان آن را به صورت سولفات دو پتاس محلول روی برگ ها پاشید. (نقل از دکتر اسدالهی، نشریه ترویج ۱۳۴۵)

## جذب برگی میکروالمانها (Microelemants)

در واقع بنیان فکری جذب مواد غذایی از راه برگ برای بکاربردن میکروالمنت ها بوجود آمد زیرا مقدار نیاز گیاه به این عناصر بسیار ناچیز بوده و اگر بخواهیم این عناصر را از راه ریشه به گیاه بدهیم مقرون به صرفه نخواهد بود در ضمن بسیاری از این مواد در خاک تثبیت شده و به ریشه گیاه نمی رسند. در این صورت بهتر است که این عناصر به صورت محلول پاشی روی برگها به گیاه عرضه شود. تا با ۲ یا ۳ بار محلول پاشی احتیاجات آنها به این طریق تأمین گردد، و با هزینه کمتر بیشترین نتیجه حاصل گردد. عمده ترین این مواد برای گیاهان ایران، املاح آهن، بر، منگنز، روی، و

مس است. جدیداً ترکیباتی ارگانیک و یا معدنی در دسترس است که حاوی مواد به صورت قابل حل و جذب می باشد. و این مواد به عنوان کلات Chelat معروفند. این عناصر را می توان به صورت مخلوط با سم در محلول پاشی روی برگها بکار برد.

## جذب روی

روی یکی از عناصری است که به میزان کم در گیاه مصرف می‌شود. این عنصر نقش فعال‌کننده بسیاری از آنزیم‌های گیاهی را داشته و در سنتز اکسین (هورمون رشد) نقش مهمی را دارد.

این عنصر را می‌توان به صورت سکوسترون روی از طریق محلول‌پاشی بر روی شاخ و برگ درختان و یا بر روی خاک به گیاهان عرضه کرد، که به آسانی جذب می‌شود. سکوسترون روی به صورت کلات تهیه شده و برای رفع کمبود روی در درختان میوه، مرکبات، محصولات زراعی و گیاهان زینتی بکار می‌رود.

### محصول . به طریق محلول‌پاشی بر روی شاخ و برگ به طریق محلول‌پاشی بر روی خاک

۵۰۰-۱۵ گرم برای بوته‌های کوچک

۱۰-۵ گرم در ۱۰ لیتر آب

۱۰۰-۵۰ گرم برای درختچه‌ها

توجه: در صورت شدت کمبود روی حداکثر مقادیر گفته شده مصرف می‌شود.

طرز تهیه محلول: میزان توصیه شده سکوسترون روی را در مقداری آب حل کرده و خوب هم می‌زنیم این محلول را در مخزن سمپاش که نصفی از آن آب می‌باشد ریخته و در حالی که محلول را هم می‌زنیم بقیه آب لازم را به آن اضافه می‌کنیم.

نحوه و زمان مصرف سکوسترون روی در گیاهان زینتی:

- ۱- به طریق محلول‌پاشی در روی خاک: که بهترین موقع مصرف سکوسترون روی به طریق فوق در اوائل بهار و قبل از بیدار شدن درختان می‌باشد (از تورم جوانه‌ها تا قبل از گل کردن درختان)
- ۲- به طریق محلول‌پاشی در روی برگ



## جذب آهن

آهن یکی از عناصری است که به میزان کم مورد احتیاج گیاهان است. در طول فصل رشد که گیاه نیاز بیشتری به مواد غذایی دارد، عدم وجود آهن باعث می شود که کمبود با علائم شدیدتری بروز کند. در صورت کمبود آهن در گیاه رشد کاهش یافته و میزان محصول نقصان می یابد. کمبود آهن در مراحل شدیدتر باعث ریزش برگ ها و سرانجام از بین رفتن گیاهان خواهد شد. محلولهای کودی حاوی آهن به سرعت در سطح برگ با اکسیژن هوا ترکیب شده و تولید اکسید آهن می کنند. و در این صورت آهن از طریق برگ غیر قابل جذب می گردد ولی به منظور رساندن آهن به گیاه از طریق محلول پاشی بر روی برگ می توان از محلول سولفات آهن دو ظرفیتی یا زاج سبز استفاده کرد که فرمول آن  $(\text{Fe So}_4, 7\text{H}_2\text{O})$  می باشد. این ترکیب آهن کاملاً به صورت محلول در می آید و محلول آن نسبتاً پایدار بوده و فرصت کافی برای جذب آهن از

طریق برگ، زمانی که محلول آن بر روی برگ پاشیده می شود وجود دارد. سولفات آهن دو ظرفیتی را نیز می توان به عنوان حشره کش در دفع آفات نباتی بکار برد.

## جذب منگنز

منگنز در اکثر خاکها به مقدار کافی برای گیاه وجود دارد. در خاکهای آلی آهکی، پاشیدن منگنز (Mn) به صورت محلول روی برگها توصیه می شود. دانشمندان طی بررسی های مکرر متوجه شدند که در مقایسه با افزودن سیلیکات منگنز و اکسید منگنز به خاک، محلول پاشی Mn روی برگ، کمبود Mn را در چغندر مرتفع ساخت در صورتی که افزودن این عنصر به خاک این کمبود را رفع نکرد. پاشیدن ۱ تا ۵ کیلوگرم آن در هکتار برای برطرف کردن کمبود در بیشترین محصولات کافی است. سولفات منگنز ( $MnSO_4$ ) بهترین کود غیر آلی در محلول پاشی است. از کودهای آلی دارای منگنز، Mn-EDTA (منگناتیلن دی آمین تتراستات) بهترین واکنش را نشان می دهد.<sup>۱</sup>

## جذب بُر

بُر از نظر تأثیری که در تولیدات کشاورزی دارد دارای اهمیت است. قابلیت جذب آن به زمان مصرف بستگی دارد. معروفترین کودهای دارای بور، بوراکس ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) است. در این مورد کوددیگری مانند سوپر فسفات بوراتی نیز مصرف می شود. اسیدبوریک ( $\text{H}_3\text{Bo}_3$ ) اغلب در محلول پاشی روی برگ بکار می رود. مخصوصاً زمانی که خاک قدرت تثبیت مقدار زیادی از عنصر بور را داشته باشد.

## جذب کلر

اغلب گونه‌های گیاهی، کلر را به صورت  $Cl^-$  (کلرید) سریعاً و به مقدار زیاد جذب می‌نمایند. شدت جذب این عنصر توسط گیاه به غلظت آن در مواد غذایی یا محلول خاک بستگی دارد.  $Cl^-$  نه تنها از راه ریشه جذب می‌شود بلکه ممکن است که توسط قسمت‌های هوایی گیاه به صورت کلرید یا گاز کلر جذب گردد. در بافت‌های سبز از جمله برگ گیاهان جذب  $Cl^-$  در اثر نوردادن تسریع می‌شود، زیرا بواسطه وجود نور عمل غذاسازی و تولید مواد آلی در برگ تسریع می‌شود که در نتیجه آن مقدار زیادی انرژی به صورت  $ATP^1$  آزاد می‌گردد. در این صورت این مقدار زیاد انرژی صرف جذب  $Cl^-$  از راه برگ می‌شود زیرا جذب این عنصر از راه برگ، به صورت فعال بوده یعنی متضمن مصرف انرژی می‌باشد. ولی باید تذکر داده شود که در مناطق خشک و گرم از دادن کلر به گیاهان صرف نظر شود.<sup>2</sup>

---

۱) آدنوزین تری فسفات که یک ترکیب غنی از انرژی است.

۲) سالاردینی و مسمود مجتهدی (۱۳۶۷)

## جذب کبالت

کبالت یکی از عناصر حائز اهمیت برای گیاهان است. گیاهان ممکن است کبالت را از طریق برگ جذب کنند، ولی کبالتی که به این نحو جذب می‌شود عملاً بی‌تحرک است. در صورتی که کبالت جذب شده از راه ریشه در مرحله اول تابع جریان تعرقی است به طوری که مقدار زیادی از این عنصر به نوک و حاشیه برگ می‌رسد.<sup>۱</sup>

## جذب کادمیم

امروزه توجه زیادی به کادمیم در تغذیه گیاهی می‌شود. کادمیم و روی از نظر شیمیائی شبیه بوده و بنابراین کادمیم می‌تواند جذب شده و وظایف روی را

---

۱) علی اکبر سالار دینی و مسعود مجتهدی (۱۳۶۷)

تقلید کند. ولی برخلاف روی ( Zn ) این عنصر برای گیاهان و حیوانات سمی است. بنابراین حضور کادمیم ( Cd ) فعالیت آنزیمی را مختل می‌سازد جذب این عنصر از خاک به مراتب کمتر از جذب این عنصر از محلول غذایی است. بنابراین بهتر است به صورت محلول پاشی در غلظت بسیار کم به گیاه عرضه شود.

### جذب مولیبدن

مولیبدن از عناصر دیگری است که مورد نیاز گیاه بوده و اغلب خاکها به اندازه کافی از این عنصر را دارا می‌باشند. این عنصر را می‌توان به صورت محلول پاشی در سبزی‌ها با محلول ۵ / ۰ درصد مولیبدات آمونیوم بکار برد.

## سایر کودهای قابل استفاده در تغذیه برگی

الف) گرین زیت N.P.K : گرین زیت کود مایعی است که علاوه بر ۳ عنصر مهم K,P,N دارای تمام میکروالمنتهای مهم و ضروری گیاه است. این کود باعث ازدیاد رشد گیاه شده و محصول بیشتر با کیفیت بهتر ارائه خواهد نمود. این کود را می توان برای رفع تمام کمبودهایی که علائم آن مشخص شده و نیز کمبودهایی که تشخیص داده نمی شوند، بکاربرد، گرین زیت حاوی آهن، روی، منیزیم، منگنز، بور، مس، مولیبدن، نیکل و کبالت می باشد، و به صورت کلات ساخته شده است.

زمان مصرف : گرین زیت را می توان در هر زمانی از فصل رویش گیاه ۱ یا چند بار استفاده کرد این کود را می توان با حشره کش ها، کنه کش ها، و قارچ کش ها کاملاً مخلوط کرده و سمپاشی و کودپاشی را یک جا انجام داد.

طرز مصرف : سمپاش را تمیز کرده، یک سوم تا یک دوم آب لازم را در مخزن آن ریخته و سپس مقدار توصیه شده گرین زیت و سموم دیگر را به آن اضافه می کنیم. بعد از هم زدن محلول بقیه آب را اضافه می کنیم. درموقع محلول پاشی باید سعی شود که تمامی شاخ و برگ درختان محلول پاشی شود.



میزان مصرف: این کود را به مقدار ۳ تا ۵ در هزار یعنی ۳۰۰ تا ۵۰۰ سانتی متر مکعب در ۱۰۰ لیتر آب محلول پاشی نمود. مصرف این کود در هر فصل رشد ۲ تا ۴ بار توصیه می شود. این کود سریعاً کمبودهای غذایی گیاهان را برطرف کرده برگها را سالم و قوی نموده و رشد آنها را افزایش می دهد. و تهیه محلول کود گرین زیت و کود پاشی آن راحت است.

**ب) میکرو**

کود میکرو شامل ۲۰٪ ازت، ۱۵٪ اسید فسفریک، ۱۵٪ پتاس بوده و علاوه بر آن دارای میکروالمنت‌های ضروری، آهن، روی، Mn، مس، بُر، مولیبدن و هورمون‌های رشدی می‌باشد. میکرو به سرعت از راه برگ و ریشه مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد.

طرز مصرف میکرو در گیاهان و درختچه‌های زینتی: در مصرف میکرو در گلکاری باید غلظت آن را با توجه به نوع و بزرگی گیاه تعیین نمود. با رعایت این میزان هیچ نوع سوختگی در گیاه مشاهده نخواهد شد. در گل‌های حساس مانند، آنتریوم، آزالیا، اریکا، پرسیاوشان، ارکیده، کاملیا، مارچوبه نرمه، پامچال گاردنیا، برای محلول‌پاشی از محلول ۱ تا ۲ در هزار میکرو (۲۰۰ تا ۴۰۰ گرم میکرو در یک بشکه ۲۰۰ لیتری آب) هر هفته یک بار به جای آب مصرف گردد.

در گل‌های نیمه مقاوم مانند فرزیا، آنمون، بگونیا، گلابول، سیکلمن، ژربرا، آاکما، برای محلول‌پاشی با محلول ۲ تا ۴ در هزار میکرو هر هفته یکبار محلول‌پاشی لازم است. در گل‌های مقاوم مانند هورتانسیا، بنت‌القنصول، داوودی، میخک، گل کاغذی، برگ انجیری، مارچوبه بنفشه آفریقائی، شمعدانی عطری برای محلول‌پاشی از محلول ۵ در هزار میکرو هر هفته یکبار به جای آب استفاده می‌شود.

برای چمن محلول ۵ در هزار میکرو را هر ۱۵ روز یکبار در سطح ۱۰ تا ۲۰ متر مربع می‌پاشیم.

### ب) قطره طلا

در این کود ازت، فسفر، پتاس به نسبت (۷-۹-۹)، (N-P-K)، منیزیم، آهن، بُر، مولیبدن، منگنز و روی و بقیه میکروالمنت‌ها، هورمون‌رشدی و ویتامین B به قدر کافی وجود دارد. قطره طلا با ترکیب مخصوص خود هم از راه برگ و هم از راه ریشه قابل جذب و استفاده گیاه است. مخصوصاً در زمین‌های خیلی گچی و آهکی فعالیت ریشه محدود بوده و قدرت جذب تمام عناصر مورد نیاز را ندارد، و یا عناصر به شکل غیر قابل جذب می‌باشند محلول‌پاشی از راه برگ، این عناصر را در اختیار گیاه قرار می‌دهد. بعلاوه چون این کود، مایع است قابل اختلاط با سموم بوده و همراه با آنها نیز می‌تواند بکار رود.

مقدار مصرف: در گیاهان زینتی، گلها و چمن محلول ۲ تا ۵ در هزار قطره طلا یعنی یک استکان در حلب بنزینی آب و یا ۲۰۰ تا ۵۰۰ گرم در ۱۰۰ لیتر آب یا مخلوط سم مصرف می‌شود. در طول یک فصل زراعی و کاشت ۳ بار محلول‌پاشی را تکرار کرده و یا هر بار که سمپاشی می‌کنید این کود را به نسبت فوق با سم مخلوط کرده و سمپاشی می‌کنیم.

## محسنات تغذیه از راه برگ

۱- در مواردی که ریشه گیاهان در شرایط نامساعد قرار می‌گیرد و درختان در زمین‌های آسفالتی و سیمانی کاشته می‌شوند، رساندن مواد غذایی به گیاه از راه خاک و ریشه بسیار دشوار بوده و هزینه‌ساز می‌باشد، لذا برای حل این مشکل و برطرف نمودن کمبودهای مواد غذایی در گیاهان در کوتاهترین زمان ممکن از روش تغذیه از راه برگ استفاده می‌شود. این عمل در مورد درختان شهر تهران که اغلب در زمین‌هایی نامناسب قرار دارند و اکثراً توسط جداول و آسفالت احاطه شده‌اند، بسیار مناسب بوده و سالیانه ۲ بار باید صورت گیرد.

۲- با روش تغذیه برگ، مواد غذایی محلول سریعاً بعد از جذب توسط گیاه، وارد مرکز فعالیت گیاه شده و به کمک انرژی نورانی به مواد آلی تبدیل می‌گردد.

۳- بیشتر موادی که از راه خاک و از طریق ریشه به گیاه داده می‌شوند، در لابلاهای ذرات خاک تثبیت شده و یا بسرعت آبشویی می‌شوند، در صورتی که در روش محلول‌پاشی بر روی برگها، کود کمتری مصرف می‌شود، چون مشکلات بالا در آن وجود ندارد.

۴- در روش تغذیه برگ می‌توان محلول غذایی را با محلول سم یا علف‌کش مخلوط نمود و بایک مرتبه محلول‌پاشی هم تغذیه گیاه و هم سمپاشی را انجام داد.

منابع مورد استفاده:

- ۱- سالاردینی، علی اکبر آذرماه ۱۳۵۸ حاصلخیزی خاک
- ۲- زرین کفش، منوچهر شهریورماه ۱۳۶۸ حاصلخیزی خاک و تولید
- ۳- اسداللهی، ابوالحسن آبانماه ۱۳۴۵ مقاله مصرف مواد غذایی از راه برگ  
نشریه ترویج (۶) ۱۴-۱۵
- ۴- کنراد منگل، ارنست کرکبی ترجمه سالاردینی، علی اکبر و مجتهدی-مسعود  
چاپ اول ۱۳۶۷ جلد دوم کتاب اصول تغذیه گیاه.
- ۵- خلیقی-احمد چاپ دوم ۱۳۶۸ گلکاری، پرورش گیاهان زینتی ایران
- ۶- ترجمه حق نیا-غلامحسین، ریاضی همدانی-سید عبدالحسین تألیف: امانوئل  
اپستین چاپ اول ۱۳۶۸ اصول و دیدگاههای تغذیه معدنی گیاهان
- ۷- آرنولد فینک تغذیه گیاهی
- ۸- ترجمه لاهوتی- مهرداد و رحیم زاده- رحیم اصول فیزیولوژی گیاهی
- ۹- حفاظت گیاهان محصولات سیب-گایگی (بروشور)
- ۱۰- چکیده ای درباره علم تغذیه گیاهی
- ۱۱- انتشارات شرکت گیاه (بروشور)



## فهرست نشریات سازمان پارکها

۱. نارون، نگهداری و هرس
۲. هرس و آرایش رز
۳. فضای سبز، ضرورت و طراحی
۴. وضعیت درختکاری در حاشیه خیابانهای شهر تهران و ارائه روشهای فنی و علمی کاشت درختان
۵. آسیب پذیری درختان در اثر بارش برف و روشهای مقابله با آن.
۶. نکات لازم برای طراحی پارکهای شهری و جنگلی:  
الف: پارکهای شهری  
ب : پارکهای جنگلی و فضای سبز
۷. آلودگی هوای تهران و راههای جلوگیری از آن
- ۸ سوسک برگخوار نارون
۹. روشهای آبیاری
۱۰. گونه‌های گیاهی سازگار با شرایط آب و هوایی تهران
۱۱. چمن، احداث و نگهداری

۱۲. سروهایبیکه برای کاشت در تهران مناسب هستند

۱۳. کنه تار عنکبوتی

۱۴. تغذیه گیاهان از طریق برگ

۱۵. استانداردهای طراحی (جلد دوم - جزوه فضای سبز، ضرورت

و طراحی)

۱۶. مبانی هرس درختچه های زینتی و پیچکها

۱۷. باغهای صخره ای