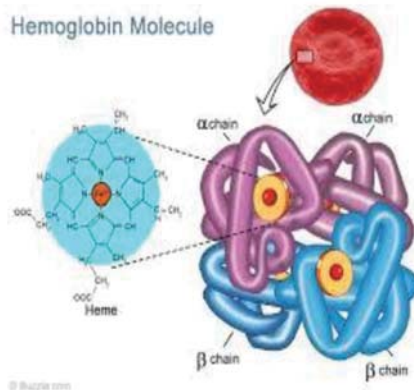


تاملی در باب کارسازی کودهای کلاته در کشاورزی



شکل ۱- یون آهن که توسط پروتئین محصور شده و کلات هموگلوبین را بوجود آورده است

انواعی که دارای ساختار خاص برای استفاده روی برگ هستند:

- افزایش دسترسی گیاه به مواد معدنی ریزمغذی
- مواد آلی کلات کننده اجازه عبور ماده غذایی را از سطح مومی برگ می دهند.
- حلالیت کامل در آب

انواع ترکیبات کلات ساز:

پنج دسته از مواد کلاتور وجود دارند که عموماً با مواد معدنی ترکیب می شوند و در کشاورزی برای کاربرد در خاک و محلول پاشی برگ استفاده می شوند: ۱- کلات های مصنوعی ۲- لیگنوسولفوناتها ۳- هیومیک یا فولویک اسید ۴- اسید های آلی ۵- پروتئین (اسید آمینه).

۱- کلات های مصنوعی، عمدتاً شامل کلات های EDTA, DTPA, EDDHA می شوند که استفاده گسترده ای در کشاورزی دارند، اما در سال های اخیر استقبال از کلاتورهای آلی خصوصاً در کشورهای توسعه یافته بیشتر شده

دهد (شکل ۲). نکته قابل توجه اینکه مواد کلات ساز نباید برای گیاه مضر باشند و در سوخت و ساز گیاه اختلال ایجاد کند. باید توجه داشت که فقط عنصرهای آهن، روی، مس، منگنز، کلسیم و منیزیم قابلیت کلات شدن و قابلیت استفاده به عنوان کود ریز مغذی را دارند.

برای اینکه عامل کلات عملکرد موثری داشته باشد باید دارای خصوصیات ذیل باشد:

- ۱- وزن مولکولی کلات نباید از حد مشخصی بیشتر باشد.
- ۲- ملوکول کلات باید از نظر مجموع بار الکتریکی خنثی باشد که به راحتی با ترکیباتی که از نظر شیمیایی فعال هستند واکنش ندهد.
- ۳- ملوکول کلات باید از ثبات ساختاری بالایی برخوردار باشد که عنصر معدنی کلاته شده در رقابت با دیگر عناصر موجود در محیط خاک برای جذب توسط گیاه پیشی بگیرد.
- ۴- عامل کلات کننده بایستی به آسانی توسط گیاه سوخت و ساز شود.

چرا کودهای کلاته توصیه می شوند؟

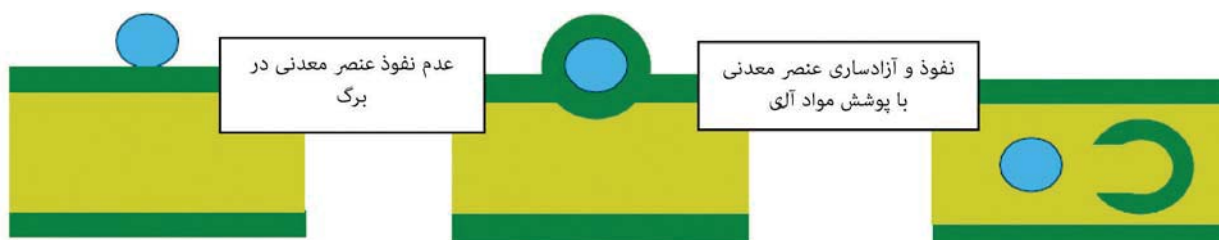
- این سوالی است که ممکن است برای بسیاری مطرح باشد. لذا بطور اختصار چند مزیت مهم کودهای کلاته شرح داده می شود تا اهمیت آنها، خصوصاً در شرایط قلیایی کشت و کار پسته بیشتر مشخص شود.
- انواعی که دارای ساختار خاص برای استفاده در خاک هستند:
- افزایش دسترسی گیاه به مواد معدنی ریزمغذی
 - مانع از تثبیت عناصر معدنی ریزمغذی خصوصاً در شرایط قلیایی خاک
 - افزایش تحرک عناصر معدنی ریز مغذی در خاک
 - عامل کلاته مانع از آبشویی می شود

امان الله جوائشاه * - کلمه کلات از یک کلمه یونانی به معنی پنجه گرفته شده است. کلات در صنعت تولید کودهای کشاورزی به مواد غذایی غیر آلی محصور شده توسط یک مولکول از ماده آلی اشاره دارد.

برای نخستین بار استفاده از کلات ها در پزشکی شکل گرفت و پس از جنگ جهانی دوم به شدت توسعه یافت و هم اکنون نقش مهمی در سم زدایی از فلزات سنگین و رفع کمبودهای عناصر معدنی را در بدن انسان بازی می کنند (شکل ۱). اما کلات های عناصر ریز مغذی (آهن، مس، روی، منگنز و ...) بطور گسترده در کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرند.

یک ماده کلات ساز (کلاتور) باید خصوصیات و ساختار معین شیمیایی داشته و امکان برقراری پیوند با یون های فلزات با ۲ بار مثبت را داشته باشد. پیوند بین عامل کلات ساز و یونهای مذکور، از سویی باید به اندازه ای قوی باشد تا مواد غذایی را حفظ کند و از سوی دیگر باید به اندازه ای ضعیف باشد تا بتواند مواد غذایی را به داخل گیاه انتقال دهد. بطور کلی کلات ها میتوانند مواد ریزمغذی که در خاک های قلیایی وجود دارند نظیر آهن، منگنز، کلسیم، روی و مس برای گیاهان قابل دسترس سازند. پوشش آلی دور ترکیبات کلاته از واکنش دادن عناصر معدنی در خاک و تثبیت شدن آنها ممانعت می کند. ریشه های گیاه با مواد غذایی کلات شده داخل خاک تماس پیدا می کنند و مواد مغذی را از کلات ها جدا و به مصرف می رسانند.

شایان ذکر است مواد غذایی کلات شده با ترکیبات خاص برای کاربرد از طریق برگ نیز می توانند مفید باشند. برگ های گیاهان پوششی مومی دارند که آنها را از خشک شدن حفظ می کند. این پوشش مومی به سختی اجازه ورود عناصر معدنی به بافت داخلی گیاه را می دهد، اما پوشش آلی کود کلاته می تواند نفوذ این عناصر را به داخل داخل گیاه تسهیل کرده و مواد غذایی را در دسترس گیاه قرار



است.

۲- لیگنوسولفونات ها، که از لیگنین (یک ترکیب شیمیایی داخل گیاه که باعث چوبی شدن بافت گیاه می شود) مشتق می شوند کاربرد زیادی در ترکیبات کلاته برای محلول پاشی ندارند. این ترکیبات عمدتاً در مصارف خاکی مورد استفاده قرار می گیرند، ولی بدلیل اندازه بزرگ مولکولی قادر به جذب از بافتهای گیاهی در محلول پاشی نیستند.

۳- هیومیک و فولویک اسید، قادر به کلاته کردن عناصر معدنی ریزمغذی بوده که بدلیل وزن بالای خود عمدتاً مصرف خاکی دارند. اگرچه بعضی از سازندگان مطرح کود مدعی هستند فولویک اسید تولیدی آنها دارای وزن پایینی است و قابلیت مصرف محلول پاشی را نیز دارد.

۴- اسیدهای آلی، شامل مالیک اسید، سیتریک اسید، فوماریک اسید و ... هستند. اسیدهای آلی بدلیل اینکه جزئی از تولیدات مواد گیاهی هستند، دارای قابلیت جذب بالایی بوده و موثرتر از سایر فرم ها می باشند. این ترکیبات کلاته در محیط های قلیایی شدید، دارای پیوند شیمیایی ضعیف تری با عناصر معدنی ریزمغذی بوده و همچنین فرآیند تولید گران تری نسبت به سایر انواع این ترکیبات دارند.

۵- اسید های آمینه (پروتئین)، از دیگر انواع ترکیبات طبیعی هستند که نقش کلات سازی داشته و برای محلول سازی و انتقال مواد معدنی استفاده می شوند. آمینواسیدها می توانند به عنوان یک کلات ساز عمل کنند و با یون های فلز با دو بار مثبت تشکیل یک

پیوند شیمیایی محکم می دهند. بعنوان مثال؛ یک کلات می تواند بین آمینو اسید گلیسین (کلاتور) و کلسیم (ماده معدنی) تشکیل شود. برخی از ترکیبات مواد معدنی و آمینو اسیدها به خاطر پیوندهای شیمیایی بیش از حد ضعیف به خوبی تشکیل کلات نمی دهند. برای مثال اگر از آمینو اسید گلوتامیک به عنوان کلاتور و سدیم به عنوان مواد معدنی استفاده شود منوسدیم گلوتامات تشکیل می شود که منحصراً یک نمک آلی می باشد و یک کلات نیست. یونهای فلزات با یک بار مثبت اساساً سدیم و پتاسیم تشکیل کلات های ضعیف می دهند.

*** عضو هیات علمی موسسه تحقیقات
پسته کشور**