



## کاربرد نیتروژن در رشد گیاهان

شرکت گاز کربنیک اردستان



تمامی کودها حاوی نیتروژن هستند. دو شکل آلی و معدنی از نیتروژن وجود دارد. نیتروژن اتمسفر ( $N_2$ )، نوع آلی است که به شکل کنونی اش قابل دسترس نیست. اولین مرحله که نیتروژن باید در دسترس گیاهان قرار بگیرد، «تثبیت نیتروژن» نام دارد. این روند با ترکیب شدن با اکسیژن، هیدروژن و کربن همراه است. حدود ۹۰ تا ۹۵ درصد فرآیند تثبیت، از طریق فرآیند میکروبی در خاک صورت می گیرد. نوررسانی مسئولیت بقیه کار را برعهده دارد. نیتروژن ثابت هنوز هم باید تحت شوره زنی و یا کانی سازی قرار گیرد تا به صورت معدنی قابل استفاده توسط گیاهان تبدیل شود. تنها پس از تبدیل نیتروژن آلی به آمونیوم ( $NH_3$ ) و نیترات ( $NO_2$ ) توسط میکروبها، گیاهان می توانند آنها را از طریق سیستم ریشه خود جذب کنند.

### نیتروژن چیست؟

گاز نیتروژن ( $N_2$ )، بخش بزرگی از جو (تقریباً ۸۰٪) را تشکیل می دهد، اما این گاز به طور مستقیم توسط گیاهان یا حیوانات قابل استفاده نیست. بنابراین در حالیکه همه موجودات زنده به نیتروژن نیاز دارند، آن را با خوردن گیاهان و یا حیواناتی که گیاهان را مصرف کرده اند، به دست می آورند. گیاهان نیز به نوبه خود باید نیتروژن را از خاک جذب کنند، جایی که شرایط کمی پیچیده می شود.

### چرخه نیتروژن



## افزایش نیتروژن قابل دسترس زیستی در خاک

چرخه نیتروژن در طبیعت پیچیده است. به همین علت برای مدت زیادی است که کشاورزان برای تولید نیتروژن ثابت مورد استفاده در کودها، به فرآیندهای صنعتی روی آورده‌اند. این کار مشکلاتی را بوجود آورده است که مهمترین آنها استفاده بیش از حد از کود نیتريت می باشد که به آبراه ها و آب‌های زیرزمینی نفوذ کرده و آنها را آلوده می‌کند. یکی از راه‌های رفع نیاز به کودهای شیمیایی، بهبود وضعیت خاک است. دانشمندان اکنون در تلاش‌اند تا خاک را برای فرآیندهای طبیعی که نیتروژن را به اشکال مختلف قابل دسترس تبدیل می کنند، هدایت کنند. فرآیند تبدیل نیتروژن به شکلی که گیاهان بتوانند از آن استفاده کنند، به رطوبت و اکسیژن بستگی دارد. یک اصلاح‌کننده خاک می‌تواند خاک را با این روش بهبود بخشد. فناوری مهندسی شده آن با نگه داشتن طولانی‌تر آب و مواد مغذی در منطقه ریشه باعث افزایش راندمان کود می‌شود. این کار به گیاهان و میکروب‌ها فرصت بیشتری برای مصرف آنها را می‌دهد. این امر نه تنها مسئله مربوط به آبیاری و رواناب را کاهش می‌دهد، بلکه می‌تواند نیاز به استفاده بیش از حد از کود نیتروژن را نیز بکاهد. با تمرکز بر روی خاک سالم‌تر، پایداری را در مقیاس وسیع‌تری ترویج می‌دهد. اصلاح خاک باعث کاهش میزان رواناب کود و توالی کربن می‌شود که در نهایت به سمت سیاره‌ای سالم‌تر حرکت می‌کند. وقتی پیچیدگی تولید مواد غذایی مورد نیاز برای تغذیه جهان را درک می‌کنید، دشوار است که به صورت معمولی به خاک نگاه کنید. دفعه بعد که می‌خواهید غذا بخورید، لحظه‌ای را به تشکر از فرآیندهای مولکولی که باعث تولید مواد غذایی توسط کشاورزان می‌شوند، بگذرانید. می‌توان با شروع از زمین به سمت بالا، روش‌هایی برای سالم‌تر و کارآمدتر کردن کشاورزی برای کره زمین یافت.

## وظایف عنصر نیتروژن در گیاهان

- نیتروژن تشکیل دهنده ی ساختار اصلی سلول است
- نیتروژن بخشی از پروتئین‌ها، آمینواسیدها، نوکلئیک اسید، فلاوین‌ها، پورفیرین‌ها، آنزیم‌ها، کوآنزیم‌ها و آلكالوئیدها را تشکیل می‌دهد.

- نیتروژن تشکیل دهنده کلروفیل است و در دریافت، ذخیره و انتقال انرژی از خورشید نقش ویژه ای دارد.
- نیتروژن موجب افزایش رشد، پنجه زنی، گلدهی، تولید و توسعه برگ و ایجاد رنگ سبز تیره در ساقه و برگ‌ها می‌شود.
- نیتروژن در گلدهی، میوه دهی و جلوگیری از ریزش زودهنگام ضروری است.
- نیتروژن عملکردی شبیه به ماشین دیزلی دارد چرا که عنصر محرک رشد است.
- نیتروژن ترکیب اولیه پروتئین هاست.

## مقدار نیتروژن مورد نیاز گیاه

مقدار نیتروژن مورد نیاز گیاه بسته به گونه گیاه، مرحله رشد و اندام مورد نظر بین ۲ تا ۵ درصد وزن خشک است. با کاهش نیتروژن رشد گیاه کاهش یافته، این عنصر از برگ‌های بالغ پویا شده و به برگ‌های جدید و جوان منتقل می‌شود. بنابراین علائم کمبود نیتروژن در برگ‌های مسن ظاهر می‌شود. افزودن نیتروژن به محیط نه تنها ریزش برگ‌ها را به تاخیر می‌اندازد بلکه شکل ظاهری گیاه را نیز تغییر می‌دهد. افزایش نیتروژن سبب بالا رفتن نسبت وزن خشک شاخسار به ریشه می‌شود. این امر همچنین سبب کاهش جذب آب و عناصر غذایی از خاک در مراحل آخر رشد گیاه می‌شود. در غلات، مصرف نیتروژن باعث طولیل شدن ساقه و به دنبال آن حساسیت بیشتر گیاه نسبت به ورس (افقی شدن ساقه گیاه به طور غیرقابل برگشت) می‌شود. این تغییر در شکل ظاهری شاخسار در شرایط تغذیه گیاه با نیترات شدیدتر از آمونیوم است. نیتروژن بیش از سایر عناصر غذایی بر ترکیب شیمیایی گیاه اثر گذار است. به عنوان مثال با کاربرد نیتروژن غلظت نیتروژن گیاه افزایش یافته ولی مقدار نشاسته و پلی فروکتوزان که هر دو منبع کربوهیدرات در گیاهان علفی هستند، کاهش می‌یابد. برخلاف کربوهیدرات‌ها، مقدار لگنین (لگنین دومین پلیمر طبیعی فراوان دنیاست که از واحدهای ساختاری فنیل پروپان با اتصالات کربن-کربن و اتری تشکیل شده‌است. لگنین طی یک فرایند پیچیده از واحدهای قندی در گیاهان عالی بیوسنتز می‌شود.) با افزایش نیتروژن زیاد می‌شود چون اسیدهای آمینه پیش سازهای لگنین محصول هستند. در صورت کمبود نیتروژن، تثبیت آمونیوم، مقدار پروتئین، رشد برگ و در پی آن شاخص سطح برگ افزایش می‌یابد. با افزایش شاخص سطح برگ فتوسنتز خالص نیز زیاد می‌شود. در واقع می‌توان گفت کمبود نیتروژن تاثیر قابل ملاحظه ای بر ترکیب گیاه ندارد اما عملکرد ماده خشک گیاه را در واحد سطح کاهش می‌دهد.



### ◀ مقدار نیتروژن مورد نیاز در گیاه یونجه

مقدار نیتروژن مورد نیاز گیاه یونجه بر اساس نتایج حاصل از آزمون خاک و نیتروژن موجود در خاک تعیین می شود. به طور کلی گیاه یونجه گیاهی چند ساله و از خانواده لگوم ها می باشد و بر روی ریشه خود گره های تثبیت کننده نیتروژن دارد که می تواند با همزیستی با باکتری (ریزوبیوم ملی لوتی) نیتروژن را تثبیت کند بنابراین نیازی به دادن کود اوره به میزان زیاد یا به صورت سرک (کود سرک به عناصر غذایی گفته می شود که در دوره رویشی جهت تقویت گیاه به آن داده می شود) نیست. می توان قبل از کاشت و به عنوان استارتر رشد میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره در مزارع یونجه استفاده کرد.

### ◀ معایب میزان بالای نیتروژن در گیاهان

افزایش میزان نیترات در اندام های گیاهی هم از لحاظ اقتصادی و هم از جهت کاهش کیفیت تغذیه ای محصول نامطلوب است. احتمال تبدیل نیترات به نیتريت در طی ذخیره یا فراوری سبزی ها در کارخانه های کنسروسازی وجود دارد. غلظت هموگلوبین خون در کودکانی که از غذاهای حاوی نیتريت تغذیه می کنند به طور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. به علاوه نیتريت خطر تشکیل نیتروزامین را که یک ترکیب سرطان زاست افزایش می دهد. غلظت بالای نیترات (۱ الی ۲ درصد در وزن خشک) در برگ ها برای برخی نشخوارکنندگان سمی است. وجود مقدار کافی پروتئین در دانه غلات از لحاظ کیفیت نان تولیدی و تغذیه انسان ضروری است ولی زیادی مصرف نیتروژن سبب افزایش رشد ریشه و برگ ها و کاهش غلظت این عنصر در دانه ها می شود. در این شرایط احتمال خوابیدگی محصول نیز زیاد می شود. به طور کلی مصرف میزان بالای نیتروژن در گیاهان پیامدهای زیر را به دنبال دارد:

- میزان بالای نیتروژن موجب افزایش حساسیت به تنش آبی و دمایی می شود.
- میزان بالای نیتروژن در گیاهان موجب افزایش حساسیت به ورس، پاتوژن ها و آفات می شود.