

مقدمه

نیتروژن یکی از عناصر اصلی و ضروری بوده که کمبود آن در بیشتر گیاهان به غیر از گیاهان تیره بقولات دیده می‌شود. نیتروژن در بسیاری از ترکیبات درون گیاه وارد می‌شود. کمبود نیتروژن در اغلب خاک‌ها وجود داشته و دادن کودهای نیتروژن‌دار یکی از راه‌های مؤثر در تغذیه گیاهان و بالا بردن عملکرد محصول می‌باشد. گیاه برنج چون مدت زیادی از دوره رشد و نمو خود را در آب سپری می‌نماید، به مواد غذایی کافی و کامل بخصوص به نیتروژن فراوانی نیاز دارد. تأمین مواد غذایی مورد نیاز گیاه خود مستلزم هزینه زیاد برای شالیکار خواهد بود و در صورتی که مواد غذایی به اندازه کافی به گیاه داده نشود؛ نه تنها رشد گیاه کامل نخواهد شد بلکه از نظر کمی و کیفی نیز کاهش عملکرد در گیاه به وجود خواهد آمد. بدین منظور دانشمندان و محققین درصدد جایگزینی مواد تقویت کننده در شالیزارها برآمده و موفق شدند که در این رابطه از گیاه آزولا استفاده کرده و از آن به عنوان جایگزین مناسبی برای تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه برنج مورد استفاده قرار دهند.

آزولا چیست؟

گیاه آزولا نوعی سرخس کوچک آبی است که با یک نوع سیانوباکتر به نام آنابنا رابطه همزیستی دارد که در تمام مناطق دنیا بخصوص نواحی برنج‌خیز جهان وجود دارد. این گیاه را میتوان در شرایط مساعد و مناسب به طور شناور در استخرها و آب‌های راکد، کانال‌های آبیاری و مزارع برنج به فراوانی پیدا نمود. آنابنا وظیفه تثبیت نیتروژن را در این همزیستی بر عهده دارد و در حفرات برگ موجود در شاخه‌های آزولا زندگی می‌کند. گیاه آزولا در حفره‌های برگگی خود مأمنی در اختیار جلبک (آلگ) آنابنا می‌گذارد و در عوض به قدری نیتروژن از اتمسفر جذب می‌کند که نیازهای خود و میزبان را برآورده می‌کند. آزولا در همزیستی با جلبک سبز-آبی قابلیت جذب نیتروژن هوا را به دست می‌آورد که وظیفه تأمین مواد غذایی جلبک به عهده آزولا است و جلبک نیز در مقابل نیتروژن مورد نیاز آزولا را فراهم می‌کند. آزولا در شرایط مناسب، روزانه میتواند ۲ تا ۴ کیلوگرم نیتروژن به هر هکتار مزرعه ارائه کند که معادل ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم است.



شکل ۱- سرخس آزولا

آزولا یک کلمه یونانی است که از دو بخش آزو (خشک شدن) و اویلو (مردن) تشکیل شده است و معنای این کلمه در خشکی مردن است. وجه تسمیه آن به دلیل زیستگاه این گیاه است، چرا که آزولا وابسته به آب بوده و به شدت رطوبت پسند است. در واقع، این گیاه بسیار حساس به خشکی بوده و بدون آب مرده و از بین خواهد رفت. این گیاه در مزارع برنج در زیر بوته‌های گیاه برنج و روی سطح آب یا خاک مرطوب زندگی می‌کند.

پراکندگی این گیاه از نزدیکی سطح دریا تا ارتفاعات بسیار زیاد و از شمالی‌ترین بخش آلاسکا و نواحی استوایی، آسیا، اقیانوسیه، آمریکای شمالی و جنوبی، اروپا و آفریقا یافت شده و معمولاً در هر ناحیه حداقل یک گونه آن مشاهده می‌شود.



آزولا دارای برگ‌های کوچک به رنگ سبز تیره تا قرمز قهوه‌ای است. این گیاه دارای برگ‌های زیادی است که روی سطح آب قرار می‌گیرند. جلبک آزولا دارای خصوصیات منحصر به فردی است، به طوری که سازگاری زیادی با محیط دارد. ریشه‌های آویزان و معلق در آب آن، این امکان را به گیاه می‌دهد که تغییر مکان داده و با جریان آب به سهولت جابجا شود و یکی از علل پراکندگی سریع آن نیز همین موضوع است. آزولا به محض ثابت شدن در یک مکان شروع به تکثیر می‌کند و ظرف مدت کوتاهی تمام سطح آب را می‌پوشاند. به طوری که هیچ روزه‌ای برای ورود نور خورشید به درون آب وجود نخواهد داشت. در اثر کمبود نور رشد آبیانی مانند فیتوپلانکتون‌ها متوقف می‌شود و در نتیجه مقدار نیتروژن آب کاهش می‌یابد.

این گیاه از نظر بعضی از سازمان‌ها به دلیل تغییراتی که در اکوسیستم و محیط خود ایجاد می‌نماید، مضر تشخیص داده می‌شود ولی از نظر کشاورزی و جذب نیتروژن هوا و همچنین خوراک دام و ماهی مفید است. به طور کلی چنین اظهار نظر می‌شود که گیاه آزولا در صورتی که به صورت علف هرز نمایانگر شود، دشمن تلقی شده و اگر در جهت مصارف کشاورزی باشد، علاوه بر تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه به عنوان کود سبز، علوفه برای مصرف دام و ماهی و آردک و دوست بشر محسوب می‌شود. آزولا به دلیل رابطه همزیستی آن با جلبک (*Anabaena azollae*) و تثبیت نیتروژن همواره مورد توجه محققین و گیاه‌شناسان بوده است. بنابراین چون آزولا هم کار تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهد و هم نیاز به زمین اضافی برای رشد و تکثیر ندارد و همچنین به عنوان یک منبع مناسب غذایی برای دام و طیور دارای قابلیت بالایی است نمی‌تواند از نظر دور بماند.

شرایط مناسب رشد آزولا

آزولا در استخرها، نه‌رها و زمین‌های مرطوب در مناطق گرمسیری در جهان یافت می‌شود. این گیاه در آب یا روی لجن‌های مرطوب رشد می‌کند و در شرایط آب و هوایی خشک بعد از چند ساعت از بین می‌رود. آزولا میتواند در pHهای ۳/۵ تا ۱۰ رشد کند؛ اما بهترین pH برای رشد آن ۴/۵ تا ۷ است. دمای مطلوب برای رشد آزولا ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است؛ اما بعضی از گونه‌های آن تا دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد یا بیشتر را می‌توانند تحمل کنند.

رشد آزولا میزان شوری خاک را کاهش می‌دهد. مهمترین عامل در رشد آزولا آب است زیرا گیاه آزولا در خاک‌های شالیزاری و در باران‌های متناوب برای مدت کوتاهی بقا می‌یابد، این درست عکس آن چیزی است





که برای جلبک‌های سبز- آبی وجود دارد. یعنی تمام گونه‌های آن به گرما و خشکی تحمل دارند. آزولا نیاز زیادی به نور دارد و رشد آن ۲ تا ۳ هفته بعد از انتقال نشاهای برنج تحت تأثیر قرار می‌گیرد، زیرا ساقه‌های برنج پس از رشد فضاهای بین بوته‌ها را پوشانده و بر روی آزولا سایه می‌اندازند و مانع رسیدن نور می‌شوند.

فواید آزولا

به دلیل اینکه آزولا یکی از گونه‌هایی است که دارای مزیت‌های فراوانی برای اکوسیستم آبی است، به طور خود به خود نمیتوان آن را از بین برد. در مناطق ساحلی که میزان رشد گیاهان آبی در حد مطلوبی قرار دارد و نوسانات فصلی کم است، آزولا در این مناطق به خصوص در ماه‌های گرم سال که میزان نور خورشید زیاد است باعث باروری و حاصلخیزی خاک می‌شود که از بین بردن آزولا میتواند اثرات منفی بر روی اکوسیستم داشته باشد. اگر آزولا عمر زیادی نداشته باشد مواد زیادی را از آب جذب نمی‌کند؛ اما موادی را که در طول دوره رشد خود جذب می‌کند در دسترس جلبک‌های سبز آبی قرار می‌گیرند که می‌توانند باعث حفظ باروری اکوسیستم شوند. آزولا مزایای زیادی برای گیاهان و بخش کشاورزی دارد که از آن جمله میتوان به کاهش هزینه ناشی از مصرف کود نیتروژنه، افزایش باروری خاک و کاهش هزینه مبارزه با علف‌های هرز اشاره کرد. تحقیقات مختلف نشان می‌دهند که آزولا عملکرد گیاه برنج را در صورتی که به درستی مدیریت شود افزایش می‌دهد که این عامل میتواند باعث خودکفایی در تولید برنج شود. پس لازم است توجه بیشتری به گیاه آزولا و مدیریت آن در بخش کشاورزی شود.





شکل ۲- پرورش آزولا برای خوراک دام و طیور و همچنین کود زیستی

این سرخس در تغذیه دام‌های گوشتی و شیری به ویژه گوسفند و گاو، تغذیه مرغ گوشتی و تخم‌گذار و در تغذیه انسان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. قابلیت ارائه نیتروژن این گیاه به هر هکتار زمین روزانه ۲ تا ۴ کیلوگرم است. یعنی معادل ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم سولفات آمونیوم که نوعی کود شیمیایی نیتروژنه محسوب می‌شود. آزولا علوفه‌ای است که هر چه از آن بیشتر برداشته شود، بیشتر رشد می‌کند و در طول ۲۴ ساعت از هر هکتار در منطقه آبگیر میتوان یک تن برداشت کرد. این برداشت تا شش ماه به طور مداوم می‌تواند ادامه داشته باشد. مطالعات بر روی این سرخس در کشور ما نشان داده که جانشین کردن آزولا به میزان یک سوم در جیره غذایی گاوهای شیری باعث بالا رفتن مقدار شیر و افزایش پروتئین‌های موجود در آن شده است. هم اکنون سطح زیر کشت این گیاه در ویتنام ۸۰۰ هزار هکتار و در چین ۳/۴ میلیون هکتار تخمین زده شده است.

معایب آزولا

سرخس آبی آزولا گاهی به عنوان یک علف هرز مهاجم و مهلك مطرح می‌گردد. آزولا توانایی قابل توجهی در تکثیر دارد، به طوری که برگ‌شاخه‌هایش سریعاً رشد کرده و طویل می‌شوند تا اینکه سرانجام از طریق تقسیم شدن به تولید گیاهان جدید مبادرت می‌ورزند. لایه‌ای که در اثر رشد آزولا موسوم به فرشینه بر سطح آب شکل می‌گیرد تا ضخامت ۳۰ سانتیمتر می‌رسد و میتواند آن را در شرایط آب و هوایی گرم در طی ۴-۵ ماه به دو برابر برساند.

تعاونی پترو تمدن مهام پارس



شکل ۳- تکثیر بیش از حد سرخس آزولا و تسخیر تالابها

منبع

رضوی پور کومله، تیمور؛ فرحپور حقانی، آتوسا. (۱۳۹۹). آزولا. تهران: نارون‌دانش