



کاربرد آذولا در بسترهای کشت گیاهان زینتی

جلال امیدی^{۱*} و سمانه عبدالمحمدی^۲

۱ و ۲: کارشناس ارشد گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

بیان مسئله و اهمیت موضوع

سرخس آذولا، گیاهی آبزی، شناور روی سطح آب و تقریباً مثلث یا دایره‌ای شکل است. ساقه‌ها توسط برگ‌های کوچک، متناوب و پولک‌مانند، پوشیده شده است. ریشه‌های نابجا در پایین ساقه قرار دارند و به صورت عمودی در داخل آب رشد می‌کنند. آذولا در هم‌زیستی با جلبک سبز آبی آنانبا، قابلیت جذب نیتروژن هوا را به دست می‌آورد. وظیفه تأمین مواد غذایی جلبک به عهده آذولا بوده و جلبک نیز در مقابل، ازت مورد نیاز آذولا را فراهم می‌کند. آذولا معمولاً در آب‌های راکد و آرام نهرها، تالاب‌ها و شالیزارها از نواحی معتدله تا نواحی گرمسیری یافت می‌شود. این گیاه با ریشه‌های نازکی که دارد، همانند فرشی است که روی سطح آب گسترش پیدا کرده است. برگ‌های این گیاه، ظریف، کوچک و حساس بوده و بسته به این‌که در چه مقطعی از زمان رشد باشد، رنگ‌های متفاوتی دارد. هنگامی که گیاه در آستانه رشد است، رنگ آن سبز مغز پسته‌ای است و به تدریج رنگ آن تیره می‌شود و گاهی قرمز و نقره‌ای هم می‌شود. این گیاه می‌تواند در عرض دو تا پنج روز به دو برابر حد معمول خود برسد. گیاه آذولا، به محض ثابت شدن در یک مکان، شروع به تکثیر می‌کند و طی مدت‌زمان کوتاهی، تمام سطح آب را می‌پوشاند، به طوری که هیچ روزه‌ای برای ورود نور خورشید به درون آب، وجود نخواهد داشت (شکل ۱).

ریشه‌های معلق آذولا، تمام و یا اکثر املاح آب را جذب کرده و صرف رشد و تکثیر خود می‌کنند. عدم نفوذ نور به درون آب و کمبود مواد مغذی سبب جلوگیری از رشد سایر گیاهان آبزی و همچنین دیگر آبزیان (فیتوپلانکتون‌ها و غیره) می‌شود. با توقف و یا کند شدن رشد این آبزیان مفید، اکسیژن در داخل آب تولید نخواهد شد. به همین دلیل، جانوران آبزی مانند ماهی‌ها و میکروارگانیسم‌ها قادر به رشد و تکثیر نبوده و از بین می‌روند. در این شرایط، سیستم‌های غیر هوازی، شروع به فعالیت کرده و مرداب یا برکه را به مکانی بدبو و غیرقابل زیست، تبدیل می‌کنند. خالی شدن مرداب‌ها از موجودات آبزی، سبب می‌شود تا مرداب‌ها دیگر مکان مناسبی برای پرندگان مهاجر نباشند. به همین سادگی، اکوسیستم منظم چندین هزارساله موجود، به هم ریخته و رو به نابودی خواهد رفت. این جلبک در شالیزارها هم به عنوان یک رقیب جدی برنج در استفاده از املاح معدنی و مواد مغذی آب، بوده و از رشد مناسب برنج، جلوگیری

* نگارنده مسئول: jalalomidi58@yahoo.com

می‌کند. این عامل سبب افزایش هزینه کشت برنج به دلیل استفاده بیشتر از کود شیمیایی خواهد شد. علاوه بر آن که روند افزایشی استفاده از کود شیمیایی در طولانی‌مدت، هزینه‌های سرمایه‌ای فوق‌العاده‌ای را بر خاک، وارد خواهد کرد.

استفاده از آزولا در ترکیب بستری گیاهان زینتی و همچنین به‌عنوان کود زیستی و سبز به جای کودهای شیمیایی در کشت گیاهان زراعی و چمن، امکان تبدیل این سرخس را از یک تهدید زیست‌محیطی به یک فرصت فراهم می‌سازد. در این مقاله، ضمن اشاره به ترکیب شیمیایی کمپوست آزولا، دستورالعمل تولید کمپوست از آزولا و کاربرد آن در بستر کشت گیاهان زینتی به جای بسترهای گران‌قیمت و وارداتی مانند پیت، کوکوپیت و غیره ارائه می‌شود.



شکل ۱- فراگیر شدن آزولا در سطح آبگیرها و تالاب‌ها

معرفی دستورالعمل

کمپوست آزولا دارای عناصر معدنی مناسب برای رشد گیاهان زینتی است. مقدار نیتروژن این ماده آلی، ۵/۲۵ درصد و نسبت کربن به نیتروژن آن ۴ به ۱ است (جدول ۱). برای تهیه کمپوست آزولا باید مراحل زیر را دنبال کرد:

۱- جمع‌آوری و آب‌شویی

در این مرحله، آزولا در فصول گرم سال (اواسط بهار و تابستان) از سطح تالاب‌های موجود، جمع‌آوری شده و در حوضچه‌های مخصوص، آب‌شویی می‌شود (شکل ۲).

جدول ۱- ترکیب شیمیایی کمپوست آزولا

ردیف	ترکیب شیمیایی	کمپوست آزولا
۱	نیتروژن کل (درصد)	۵/۲۵
۲	فسفر قابل استفاده (میلی گرم بر کیلوگرم)	۷/۶
۳	پتاسیم قابل استفاده (میلی گرم بر کیلوگرم)	۱۸۴۰
۴	کربن آلی (درصد)	۲۱/۸۵
۵	نسبت کربن به نیتروژن	۴/۱
۶	pH (۵:۱)	۵/۳۱
۷	هدایت الکتریکی (dS/m)	۱/۴۴



شکل ۲- فرآیند آبشویی آزولا در حوضچه‌ها

۲- تولید کمپوست از آزولا

برای تهیه کمپوست از آزولا از جعبه‌های چوبی منفذدار به ظرفیت یک مترمکعب استفاده می‌شود. منافذ موجود در این جعبه‌ها برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها و انجام فرآیند کمپوست، ضروری است. فرآیند تولید کمپوست از آزولا باید در شرایط دمایی و رطوبتی مناسب صورت گیرد. برای این‌که فعالیت میکروارگانیسم‌ها دچار وقفه نشود، بایستی رطوبت توده ماده آلی در حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد باشد. برای تأمین رطوبت توده می‌توان از آب‌پاش دستی، شیلنگ آب، تانکر آب و غیره استفاده کرد. رطوبت توده ماده آلی نباید از مقدار فوق‌الذکر کمتر و یا بیشتر شود. برای تسریع در فرآیند کمپوست‌شدن می‌توان به همراه آب از تسریع‌کننده‌های تولید کمپوست، مانند کود نیتروژن نیز استفاده کرد. سرعت فرآیند تولید کمپوست در رطوبت ۶۰ تا ۷۰ درصد، حداکثر بوده و در رطوبت کمتر از ۶۰ درصد و بیشتر از ۷۰ درصد

کاهش می‌یابد. در رطوبت کمتر از ۴۰ درصد، نیتروژن ماده آلی به‌صورت آمونیاک متصاعد می‌شود. برای انجام فرآیند کمپوست، دما باید در محدوده ۱۸-۳۵ درجه سلسیوس باشد. برای ثبت دما، باید هر هفت روز یکبار، دماسنج به مدت سه تا چهار دقیقه، داخل جعبه‌ها قرار گیرد. هوادهی توده ماده آلی نیز از جمله عملیاتی است که باید در طی فرآیند تولید کمپوست صورت گیرد. این عمل را می‌توان به‌صورت دستی و هفته‌ای دو بار انجام داد. با هوادهی، میکروارگانیسم‌های هوازی فعال شده و از تولید مواد سمی نظیر الکل، گاز متان و غیره جلوگیری می‌شود. فرآیند تولید کمپوست از آزولا در شرایط بیان‌شده، در حدود ۴ ماه به طول می‌انجامد (شکل ۳).



شکل ۳- کمپوست آزولای تولیدشده

فرآیند به‌کارگیری / نحوه اجرایی شدن

این دستورالعمل می‌تواند برای تولیدکنندگان کمپوست، کشاورزان شالی‌کار، پرورش‌دهندگان گل و گیاهان زینتی بخش خصوصی و دولتی، قابل کاربرد باشد و درنهایت، سبب استفاده مفید از پسماند کشاورزی سرخس آزولا شده و معضلات زیست‌محیطی ناشی از این گیاه مهاجم را برطرف کند. آزولا برای تولید، نیاز به هزینه ندارد و گیاهی مهاجم و خودرو در تالاب‌ها و آبگیرهای استان گیلان است. تولید زیاد بدون عملیات کاشت، استفاده‌های مختلف با روش‌های ویژه نگهداری در دیگر فصول و ساده بودن کار باعث شده تا آزولا به شیوه‌های مختلف از جمله به‌صورت کمپوست‌شده مورد استفاده تولیدکنندگان

بخش‌های مختلف کشاورزی قرار گیرد. تولیدکنندگان گیاهان زینتی و سایر بخش‌های کشاورزی می‌توانند با هماهنگی با اداره کل محیط‌زیست استان گیلان و شهرستان‌های آن، آزولای موجود در تالاب انزلی، تالاب سوسان لاهیجان، تالاب استیل آستارا و تالاب عینک رشت را جمع‌آوری کرده و پس از کمپوست کردن، در تولید محصولات خود مورد استفاده قرار دهند. در صورت هرگونه سؤال و مشکل نیز می‌توانند از نتایج پژوهش‌ها و رهنمودهای پژوهشگران در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان و مؤسسه تحقیقات برنج کشور استفاده کنند.

مزایا و اثربخشی

امروزه استفاده از گیاهان آبی برای اهداف مختلف، مورد توجه خاصی قرار گرفته است. گیاه آزولا دارای مزایایی از جمله سرعت رشد بالا، تولید انبوه در واحد سطح، عدم نیاز به عملیات کاشت، امکان کشت هم‌زمان و مخلوط با سایر گیاهان آبی مانند برنج و غنی بودن از پروتئین است. افزایش تقاضا برای مواد غذایی ارگانیک باعث شده تا از کمپوست آن به‌عنوان بستر رشد گیاهان زینتی، کود سبز و کود زیستی برای افزایش باروری خاک استفاده شود. استفاده از کمپوست آزولا در بسترهای کشت گیاهان زینتی بر شاخص‌های رشد این گیاهان تأثیر دارد. استفاده از کمپوست‌های آلی مانند آزولا، ذخیره آب و عناصر غذایی کم‌مصرف و پرمصرف را افزایش می‌دهد و با بهبود ساختمان خاک، عناصر را به‌تدریج در اختیار گیاه قرار داده و موجب افزایش محصول می‌شود. همچنین، استفاده از کمپوست، ظرفیت نگهداری عناصر غذایی را افزایش داده و وزن مخصوص ظاهری خاک را کاهش می‌دهد. به همین دلیل، کاربرد آن در بسترهای سنگین و رسی بسیار مناسب و مفید است. آزولای کمپوست شده، قابلیت استفاده در ترکیب بستری گیاهان زینتی مانند بگونیا رکس، دراسنا، پدیانتوس و فیکوس بنجامین ابلق را داشته و این موجب کاهش مصرف بسترهای گران‌قیمت و وارداتی مانند پیت و کوکوپیت در این گیاهان می‌شود. کاربرد دیگر آن استفاده به‌عنوان کود سبز و زیستی برای تأمین مواد آلی و همچنین کاهش مصرف کودهای شیمیایی است که در محصولات کشاورزی مانند برنج، صنوبر، چمن فستوکا و غیره گزارش شده است. با استفاده از آزولا به‌عنوان کمپوست و کود سبز در ترکیب بستری گیاهان زینتی (بگونیا رکس، دراسنا، پدیانتوس، فیکوس بنجامین ابلق، چمن فستوکا) و گیاه زراعی برنج در هزینه‌های ریالی و ارزی برای خرید بسترهای کشت مانند پیت، کوکوپیت و همچنین کودهای شیمیایی صرفه‌جویی شده و این صرفه‌جویی، درنهایت سبب شکوفایی اقتصادی کشور خواهد شد.

البته در گیاهان زینتی، سطوح بالای کمپوست آزولا (سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد) اثرات منفی روی رشد گیاه داشته و باعث کاهش رشد می‌شود. این به دلیل بالا بودن میزان نمک‌های محلول است. استفاده زیاد از مواد آلی کمپوستی به دلیل افزایش جذب نیتروژن توسط میکروارگانیسم‌ها نسبت به گیاه و بالا

بودن نسبت کربن به نیتروژن، شوری زیاد و همچنین مواد فنولی موجود در آن، تأثیر منفی روی رشد گیاه دارد؛ بنابراین، استفاده از کمپوست آزولا در سطوح پایین‌تر (۲۵ و ۵۰ درصد) در بستر کشت گیاهان زینتی به‌عنوان جایگزین پیت و کوکوپیت قابل توصیه است. برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی در پرورش محصولات زراعی مانند برنج نیز استفاده از کمپوست آزولا به‌صورت مخلوط با بقایای کاه برنج، به‌عنوان کود بیولوژیک و همچنین در ترکیب با بقایای کاه برنج و اوره به‌عنوان یک کود تلفیقی می‌تواند در جهت بهبود نیتروژن، پتاسیم و فسفر خاک مؤثر باشد و عملکرد برنج را افزایش دهد.