

## مقدمه

استفاده از کودهای نیتروژنه برای افزایش عملکرد در واحد سطح برای اکثر محصولات زارعی کاربرد وسیعی پیدا کرده است زیرا کمبود نیتروژن در اغلب خاک‌های وجود دارد که می‌توان آن را از طریق مصرف کودهای نیتروژنه جبران نمود. مسلم این است که تداوم استفاده از کودهای شیمیایی بسیاری از آلودگی‌های زیست‌محیطی را سبب گردیده و از طرف دیگر هزینه نهاده در کاشت و داشت را زیادتر کرده است. استفاده از آزولا به عنوان یک کود بیولوژیکی و یا آلی در شالیزار در بسیاری از کشورها مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته و اثرات مثبت آن در افزایش محصول بخوبی ثابت شده است.

## کمپوست آزولا و کاهبرنج

یکی از راه‌های استفاده از آزولا در شالیزار و یا بسیاری از خاک‌های زراعی تبدیل آن به کمپوست و سپس اضافه کردن آن به خاک است. کمپوست مخلوطی از مواد آلی مختلف به ویژه آزولا بوده که توسط میکروارگانیسم‌ها در یک محیط گرم، مرطوب و با تهویه مناسب تهیه شده و مواد و عناصر غذایی خود را در خاک به شکل قابل جذب در اختیار گیاه قرار می‌دهد. امروزه استفاده از کمپوست به همراه کودهای شیمیایی به عنوان یک ضرورت در ایجاد کشاورزی پایدار شناخته شده است، چون می‌تواند مسائلی را که منجر به کاهش عملکرد گیاه می‌شوند و همچنین کمبود بسیاری از عناصر ضروری و مورد نیاز گیاه مثل روی، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و غیره را در خاک تا حد زیادی برطرف کند.

بعضی از عناصر را که لازم است به عنوان ماده غذایی برای گیاه مورد استفاده قرار گیرد، می‌توان همراه با کمپوست به خاک اضافه نمود و مقدار مواد غذایی مورد نیاز گیاه را در خاک افزایش داد. کمپوست می‌تواند ذخیره کننده خوب عناصر غذایی و آب برای استفاده گیاه باشد و در مصرف آب آبیاری به مقدار قابل توجهی صرفه‌جویی نماید و از این راه راندمان استفاده از آب را افزایش دهد. همچنین با افزایش مواد آلی و یا کمپوست به خاک، تهیه بهتری در آن صورت می‌گیرد. هوموس و مواد آلی خاک، ویتامین‌ها، هورمون‌ها و آنزیم‌های گیاهی را که در کودهای شیمیایی وجود ندارد، در خاک افزایش داده و بدین ترتیب سبب افزایش کیفیت و کمیت محصول می‌شود. کمپوست در برابر تغییرات pH خاک بصورت یک بافر عمل می‌کند و هنگامی که درجه حرارت در هنگام ساخت کمپوست به ۶۰ درجه سانتی‌گراد یا بالاتر می‌رسد، بذور علف‌های هرز و یا بسیاری از موجودات وارگانیسم‌های خاک را که حالت انگلی و بیماری‌زا دارند نابود می‌کند.

# کمپوست آزولا و کاهبرنج



PTMP/SK/R&D/A/ Compost04 /09052022

## خواص آزولا

آزولا یک سرخس آبی و شناور در آب بوده که همراه با جلبک سبز-آبی (azollae Anabaena) بصورت همزیست زندگی می کند. این گیاه توانایی جذب نیتروژن اتمسفر و تثبیت آن را داشته و میتواند جایگزین بسیار خوبی برای کودهای شیمیایی باشد. راندمان استفاده از آزولا با توجه به مقدار ماده سبزی که تولید می کند، توانایی که در تثبیت نیتروژن اتمسفر و سپس افزایش آن در خاک دارد، بالا بوده و به این دلیل آن را یک کود بیولوژیک بسیار مفید و مناسب برای اکوسیستم قلمداد می نمایند.

میزان پروتئین در آزولا در حدود ۲۷-۳۷ درصد بر اساس وزن خشک می باشد و اگر به عنوان کود سبزی به خاک داده شود مقدار زیادی مواد آلی را به خاک اضافه می کند و بنابراین کیفیت خاک را به نحوه چشمگیری بهبود می بخشد. آزولا منبع بسیار مهمی از عناصر مورد نیاز گیاهان بوده که پس از اضافه شدن به خاک میتواند آن ها را به تدریج در اختیار گیاه قرار دهد.

جدول ۱- عناصر و ترکیبات موجود در آزولا (بر اساس وزن خشک)

عنصر	%	عنصر	%
نیتروژن	۲/۵ - ۳/۵	کلر	۰/۵۰ - ۰/۷۵
فسفر	۰/۱۵ - ۱/۰۰	آلومنیوم	۰/۰۴ - ۰/۵۰
پتاسیم	۰/۲۵ - ۵/۵۰	آهن	۰/۰۴ - ۰/۵۰
کلسیم	۰/۴۵ - ۱/۲۵	منگنز (ppm)	۶۰ - ۲۵۰۰
منیزیم	۰/۲۵ - ۰/۵۰	مس (ppm)	۲ - ۲۵۰
گوگرد	۰/۲۰ - ۰/۷۵	روی (ppm)	۲۵ - ۷۵۰
سلسیم	۰/۱۵ - ۳/۵۰	قند	۶/۵
سدیم	۰/۱۵ - ۱/۲۵	کلروفیل	۱۰/۰

تعاونی پترو تمدن مهمام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Compost04 /09052022





شکل ۱- آزولا

## خواص کاه برنج

کاه برنج می‌تواند به روش‌های گوناگون بهره‌برداری شود. از این ماده قبلا برای تغذیه دام استفاده می‌شد ولی در سال‌های اخیر بدون هیچگونه استفاده‌ای پس از خرمنکوبی برنج در شالیزار به حال خود رها می‌گردد. مقدار کاه تولید شده ممکن است از ۲ تا ۱۰ تن در هکتار باشد که این مقدار بستگی به نوع رقم برنج کاشته شده، پر محصول و کم محصول بودن آن، روش برداشت برنج (برداشت کف بر برنج کاه بیشتری را تولید خواهد کرد) و عوامل دیگر دارد.

البته مقدار کل کاه تولید شده متناسب با عملکرد برنج می‌باشد. در زمان برداشت مقدار رطوبت موجود در کاه برنج معمولا بیش از ۶۰ درصد بر اساس وزن مرطوب می‌باشد (به این معنی که بیشتر از نصف آن آب می‌باشد)، ولی در مناطق با آب و هوای خشک این مقدار ممکن است به ۱۰-۱۲ درصد برسد. وزن مخصوص ظاهری کاه برنج در حالت آزاد و بدون فشرده کردن در حدود ۷۵ کیلوگرم بر متر مکعب و در حالت فشرده شده و بسته‌بندی شده در حدود ۱۰۰ تا ۱۹۰ کیلوگرم بر متر مکعب می‌باشد. ساقه برنج همچنین حاوی مقدار متوسطی پتاسیم و کلر (به ویژه در مناطق حاره) می‌باشد. در کشورهای ژاپن، تایوان و کره کاه کمپوست شده سال‌هاست که بطور مداوم و رایج مورد استفاده قرار می‌گیرد. کاه برنج از عناصر مغذی و مورد نیاز

# کمپوست آزولا و کاه برنج



PTMP/SK/R&D/A/ Compost04 /09052022

میکروارگانسیم‌ها غنی بوده و لذا بستر بسیار مناسبی برای رشد و پرورش قارچ‌ها از جمله قارچ‌های خوراکی می‌باشد که در بسیاری از کشورها مثل چین، فلیپین و اندونزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقدار رطوبتی که یک نمونه کاه و نمونه آزولا ممکن است داشته باشد در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- میزان رطوبت موجود در کاه و آزولا هنگام مخلوط کردن برای تولید کمپوست

نمونه	وزن مرطوب (گرم)	وزن خشک (گرم)	رطوبت بر اساس وزن مرطوب (%)	رطوبت بر اساس وزن خشک (%)
کاه برنج	۲۱۳/۳	۱۸۸/۳	۱۱/۷۲	۱۳/۲۸
آزولا	۷۲۵/۴	۱۲۴/۶	۸۲/۸۲	۴۸۲/۱۸

در جدول ۳ مقدار کل بعضی از عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم موجود در کاه برنج، آزولا و کمپوست در ابتدا و انتهای کمپوست شدن را نشان می‌دهد.

جدول ۳- درصد برخی عناصر موجود در مواد اولیه برای تولید کمپوست

نمونه	کربن آلی (%)	نیتروژن کل (%)	پتاسیم کل (%)	فسفر کل (%)
آزولا	۴۶/۲	۴/۲۱۱	۰/۳۱	۲/۹۸
کاه برنج	۵۱/۱	۲/۱۱۹	۰/۱۹	۱/۳۴
کمپوست در مراحل اولیه	۴۴/۷	۲/۳۷۰	۰/۲۲	۲/۱۹
کمپوست در مراحل پایانی	۲۹/۹۶	۲/۷۳۴	۰/۲۰	۲/۴۵



# کمپوست آزولا و کاهبرنج



PTMP/SK/R&D/A/ Compost04 /09052022



تعاونی پترو تمدن مهام پارس

شکل ۲- کمپوست کاهبرنج

با توجه به جدوا مذکور مشاهده می‌شود که مقدار هر یک از آنها در ابتدا و انتهای مرحله کمپوست شدن تفاوتی چندانی با هم ندارند.

منبع

رضوی پور، تیمور. (۱۳۸۸). تهیه کمپوست از آزولا و کاهبرنج. گیلان: مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی استان گیلان

