

اسید هیومیک یکی از مهم‌ترین اجزای مواد آلی و مواد هیومیکی موجود در خاک است که از تجزیه و دگرگونی بقایای گیاهی و جانوری طی فرایندهای طولانی تشکیل می‌شود. استفاده از ترکیبات هیومیکی در کشاورزی طی سال‌های اخیر به‌عنوان ابزاری برای بهبود خصوصیات خاک، افزایش کارایی مصرف عناصر غذایی، تحریک رشد ریشه، بهبود تحمل گیاه در برابر تنش‌های محیطی و افزایش عملکرد مورد توجه قرار گرفته است.

اسید هیومیک را نباید صرفاً به‌عنوان یک کود در کنار کودهای نیتروژنه، فسفره یا پتاسه در نظر گرفت. بخش مهمی از اثر آن از طریق اصلاح محیط ریشه و تغییر در دسترسی عناصر غذایی و فعالیت‌های فیزیولوژیک گیاه ایجاد می‌شود. شدت این اثر به عواملی مانند نوع محصول، بافت و pH خاک، مقدار ماده آلی، شوری، کیفیت محصول هیومیکی، روش مصرف و مقدار مصرف بستگی دارد.

اسید هیومیک چیست؟

مواد آلی خاک شامل طیف بسیار گسترده‌ای از ترکیبات هستند. بخشی از این مواد در اثر تجزیه و تبدیل بقایای آلی به ترکیبات پیچیده‌تری موسوم به مواد هیومیکی (Humic substances) تبدیل می‌شوند.

به‌طور کلی، در بحث کشاورزی سه اصطلاح مهم مطرح هستند

اسید هیومیک (Humic acid)

اسید فولویک (Fulvic acid)

هیومات‌ها (Humates)

اسید هیومیک و فولویک هر دو دارای گروه‌های عاملی مختلف، به‌خصوص گروه‌های کربوکسیلی و فنولی، هستند و همین ساختار شیمیایی به آن‌ها امکان برهم‌کنش با مواد معدنی و عناصر غذایی را می‌دهد.

نکته مهم این است که محصولات تجاری با نام اسید هیومیک الزاماً از نظر ترکیب شیمیایی و کیفیت یکسان نیستند. منبع استخراج، روش تولید، درصد ماده آلی، میزان هیومیک و فولویک خاکستر، pH و میزان عناصر همراه می‌تواند بین محصولات مختلف تفاوت زیادی داشته باشد.

اسید هیومیک چگونه روی گیاه اثر می‌گذارد؟

اثر اسید هیومیک را می‌توان در دو سطح بررسی کرد

1- اثر بر خاک و محیط ریشه

اسید هیومیک می‌تواند با ذرات خاک و یون‌های غذایی برهم‌کنش داشته باشد و در شرایط مناسب به بهبود برخی ویژگی‌های خاک کمک کند

مهم‌ترین اثرات احتمالی عبارت‌اند از:

- افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک
- افزایش نگهداری برخی عناصر غذایی
- بهبود وضعیت فیزیکی خاک
- کمک به تشکیل و پایداری خاکدانه‌ها
- افزایش ظرفیت نگهداری آب، به‌ویژه در برخی خاک‌های سبک
- کاهش تثبیت برخی عناصر غذایی در شرایط خاص
- افزایش فعالیت زیستی و میکروبی خاک در صورت وجود شرایط مناسب
- در خاک‌های فقیر از ماده آلی، این اثرات می‌توانند اهمیت بیشتری پیدا کنند

1- اثر مستقیم یا شبه‌هورمونی بر گیاه

مواد هیومیکی فقط روی خاک اثر نمی‌گذارند. بخشی از آن‌ها می‌توانند با ریشه و فرایندهای فیزیولوژیک گیاه نیز برهم‌کنش داشته باشند. در مطالعات مختلف، اثرات مرتبط با مواد هیومیکی شامل موارد زیر گزارش شده است:

- تحریک رشد ریشه
 - افزایش تشکیل ریشه‌های جانبی
 - افزایش سطح مؤثر ریشه
 - بهبود جذب عناصر غذایی
 - تأثیر بر فعالیت آنزیم‌های مرتبط با تغذیه
 - افزایش کارایی فتوسنتزی در برخی شرایط
 - تعدیل پاسخ گیاه به تنش‌های محیطی
- بنابراین، یکی از مهم‌ترین مزایای اسید هیومیک را می‌توان تقویت سیستم ریشه‌ای و افزایش کارایی استفاده از منابع موجود در محیط ریشه دانست.

تأثیر اسید هیومیک بر ریشه

ریشه قلب سیستم تغذیه‌ای گیاه است و بسیاری از اثرات مثبت مواد هیومیکی از همین قسمت آغاز می‌شود. مصرف مناسب مواد هیومیکی می‌تواند باعث افزایش:

تعداد ریشه‌های جانبی ← سطح تماس بیشتر با خاک ← دسترسی بهتر به آب و عناصر غذایی ← رشد بهتر اندام هوایی شود

این موضوع در مراحل اولیه رشد اهمیت زیادی دارد. برای مثال در یک گیاه جوان، افزایش توسعه ریشه می‌تواند به گیاه کمک کند تا در حجم بیشتری از خاک به دنبال آب و عناصر غذایی باشد. در محصولات زراعی مانند: گندم و جو، توسعه بهتر ریشه می‌تواند در شرایط کمبود آب اهمیت زیادی داشته باشد.

در صیفی‌جات نیز سیستم ریشه‌ای قوی‌تر می‌تواند استقرار اولیه نشا و توسعه بوته را بهبود دهد

تأثیر بر جذب عناصر غذایی

یکی از مهم‌ترین دلایل استفاده از اسید هیومیک، تأثیر احتمالی آن بر کارایی جذب عناصر غذایی است. ترکیبات هیومیکی دارای گروه‌های عاملی هستند که می‌توانند با یون‌های مختلف برهم‌کنش داشته باشند این ویژگی می‌تواند در مورد عناصری مانند: آهن، روی، منگنز، مس، کلسیم، منیزیم، پتاسیم اهمیت داشته باشد.

البته این نکته بسیار مهم است اسید هیومیک جایگزین کودهای اصلی گیاه نیست اگر خاک واقعاً با کمبود شدید نیتروژن، فسفر یا پتاسیم مواجه باشد، اضافه کردن هیومیک اسید به تنهایی نمی‌تواند این کمبود را برطرف کند

اسید هیومیک و نیتروژن

نیتروژن یکی از مهم‌ترین عناصر برای رشد رویشی است در محصولاتی مانند گندم، جو، ذرت و سبزیجات، مدیریت نیتروژن تأثیر مستقیمی بر رشد و عملکرد دارد. اسید هیومیک می‌تواند در شرایط مناسب از طریق بهبود محیط ریشه و افزایش توسعه سیستم ریشه‌ای، به استفاده بهتر گیاه از نیتروژن موجود کمک کند. این مسئله می‌تواند موجب افزایش رشد رویشی افزایش سطح برگ بهبود سبزینه افزایش ظرفیت فتوسنتزی افزایش تولید ماده خشک شود. اما نباید تصور کرد که مصرف هیومیک اسید به معنای حذف یا کاهش شدید کود نیتروژن است مقدار مناسب نیتروژن باید بر اساس آزمون خاک، نیاز محصول و هدف عملکردی تعیین شود

اسید هیومیک و فسفر

فسفر در توسعه ریشه، انتقال انرژی، تقسیم سلولی و رشد اولیه گیاه نقش اساسی دارد در برخی خاک‌ها، خصوصاً خاک‌هایی که دارای ظرفیت بالای تثبیت فسفر هستند، بخشی از فسفر کود داده‌شده ممکن است به شکل‌هایی تبدیل شود که دسترسی گیاه به آن کاهش پیدا کند مواد هیومیکی می‌توانند با برهم‌کنش با برخی کاتیون‌ها و سطوح معدنی خاک، بر رفتار فسفر تأثیر بگذارند. در نتیجه ممکن است کارایی استفاده از فسفر بهبود پیدا کند این اثر به شدت به نوع خاک وابسته است و نمی‌توان یک مقدار افزایش ثابت برای تمام مزارع اعلام کرد

اسید هیومیک و ریزمغذی‌ها

یکی از کاربردهای مهم مواد هیومیکی، کمک به مدیریت عناصر کم‌مصرف است عناصری مانند آهن، روی و منگنز برای بسیاری از فرایندهای حیاتی گیاه ضروری هستند. برای مثال کمبود آهن می‌تواند موجب زردی برگ‌های جوان شود، در حالی که کمبود روی می‌تواند رشد گیاه را محدود کند. مواد هیومیکی با ایجاد کمپلکس‌ها و تغییر شرایط شیمیایی محیط ریشه می‌توانند در دسترسی برخی از این عناصر نقش داشته باشند باین‌حال، در صورت وجود کمبود شدید، استفاده از کود تخصصی آن عنصر همچنان ضروری است.

تأثیر بر فتوسنتز و رشد اندام هوایی

وقتی ریشه توسعه بهتری پیدا کند و گیاه بتواند آب و عناصر غذایی را مؤثرتر دریافت کند، شرایط برای رشد اندام هوایی نیز مناسبتر می‌شود در برخی مطالعات، کاربرد مواد هیومیکی با افزایش‌هایی در شاخص‌های زیر مرتبط است:

- کلروفیل
- سطح برگ
- تجمع ماده خشک
- رشد ساقه
- توسعه ریشه

نقش اسید هیومیک در مقاومت به تنش خشکی

یکی از جذاب‌ترین کاربردهای مواد هیومیکی، استفاده از آن‌ها در مدیریت تنش‌های محیطی است. در شرایط کم‌آبی، گیاه با مشکلاتی زیر مواجه می‌شود:

- کاهش جذب آب
- کاهش بازشدن روزنه‌ها
- افت فتوسنتز
- کاهش رشد
- افزایش تولید گونه‌های فعال اکسیژن

اگر کاربرد مواد هیومیکی موجب توسعه بهتر ریشه و بهبود وضعیت خاک شود، گیاه می‌تواند حجم بیشتری از خاک آب دریافت کند. برخی تحقیقات همچنین نشان داده‌اند که مواد هیومیکی می‌توانند بر سامانه‌های آنتی‌اکسیدانی و پاسخ گیاه به تنش تأثیر بگذارند. بنابراین می‌توان گفت هیومیک اسید می‌تواند به افزایش تاب‌آوری گیاه کمک کند، اما جایگزین آبیاری صحیح نیست.

اسید هیومیک و شوری خاک

مواد هیومیکی در برخی شرایط می‌توانند به بهبود وضعیت ریشه و تعدیل بخشی از آثار تنش شوری کمک کنند. اگر خاک دارای شوری بالا باشد، اقدامات اصلی باید شامل مدیریت آب آبیاری، زهکشی، کنترل تجمع نمک و استفاده صحیح از اصلاح‌کننده‌های مناسب باشد.

نقش تغذیه‌ای اسید هیومیک در محصولات زراعی

گندم از مهم‌ترین محصولات زراعی جهان است و استفاده صحیح از مواد هیومیکی می‌تواند در برنامه تغذیه‌ای آن مورد توجه قرار گیرد.

اثرات احتمالی در گندم

- بهبود استقرار اولیه
- توسعه بهتر ریشه
- افزایش جذب عناصر غذایی
- افزایش رشد رویشی
- بهبود وضعیت سبزینه
- افزایش تحمل نسبی به خشکی
- بهبود کارایی مصرف کود
- در شرایط مناسب، افزایش عملکرد دانه

بهترین زمان‌های توجه به هیومیک در گندم

اهمیت آن معمولاً در مراحل اولیه استقرار و توسعه ریشه بیشتر است؛ اما برنامه دقیق مصرف باید با توجه به نوع محصول تجاری و شرایط خاک تعیین شود. نکته مهم این است که عملکرد گندم بیش از هر چیز تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل قرار دارد:

رقم + تاریخ کاشت + تراکم بوته + آب + نیتروژن + فسفر + پتاسیم + ریزمغذی‌ها + کنترل علف‌های هرز و بیماری‌ها + شرایط آب‌وهوایی

بنابراین هیومیک اسید تنها یکی از اجزای این سیستم است

تأثیر اسید هیومیک بر جو

جو نیز مشابه گندم می‌تواند از بهبود محیط ریشه و کارایی تغذیه‌ای بهره‌مند شود. کاربرد صحیح مواد هیومیکی ممکن است باعث:

- افزایش رشد ریشه
- بهبود استقرار بوته
- افزایش جذب مواد غذایی
- افزایش رشد اولیه
- بهبود تحمل نسبی به تنش خشکی
- افزایش تولید ماده خشک
- و در شرایط مناسب افزایش عملکرد شود

در زمین‌های فقیر از ماده آلی، پاسخ به مدیریت مواد آلی و هیومیکی می‌تواند قابل توجه‌تر باشد

اسید هیومیک در ذرت

ذرت محصولی با نیاز غذایی نسبتاً بالا است و توسعه سریع سیستم ریشه‌ای در مراحل اولیه اهمیت زیادی دارد. استفاده مناسب از هیومیک اسید به موارد زیر تاثیر دارد:

- توسعه ریشه
 - افزایش جذب نیتروژن
 - بهبود جذب فسفر و برخی ریزمغذی‌ها
 - افزایش رشد اولیه
 - افزایش تحمل نسبی به تنش کم آبی
 - افزایش تولید ماده خشک

در ذرت، مدیریت نیتروژن اهمیت بسیار زیادی دارد و هیومیک نباید جایگزین برنامه صحیح کوددهی شود.

نقش تغذیه‌ای اسید هیومیک در حبوبات

محصولاتی مانند: نخود، عدس، لوبیا، نخودفرنگی و سویا می‌توانند از بهبود شرایط ریشه بهره‌مند شوند. در حبوبات، موضوع همزیستی ریشه با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. بنابراین مدیریت ماده آلی و شرایط ریشه می‌تواند به ایجاد محیط مناسب برای فعالیت زیستی خاک کمک کند. با این حال، اسید هیومیک را نباید با کودهای زیستی یا مایه تلقیح *Rhizobium* یکی دانست؛ این‌ها محصولات و فناوری‌های متفاوتی هستند.

نقش تغذیه‌ای اسید هیومیک در محصولات گلخانه‌ای و سبزیجات

گوجه‌فرنگی یکی از محصولاتی است که در فضای باز و گلخانه‌ای به‌طور گسترده کشت می‌شود. استفاده صحیح از مواد هیومیکی می‌تواند در این محصول با موارد زیر همراه باشد:

- توسعه بهتر ریشه
- بهبود جذب عناصر
- افزایش رشد رویشی متعادل
- بهبود وضعیت گیاه در شرایط تنش
- افزایش کارایی مصرف کود
- در شرایط مناسب افزایش تعداد یا وزن میوه

در گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای، به دلیل استفاده مداوم از کود و آبیاری، مدیریت EC، pH، زهکشی و نسبت عناصر غذایی اهمیت بسیار بیشتری از مصرف یک ماده منفرد دارد.

اسید هیومیک در خیار

خيار به رشد سريع و تأمين مناسب آب و عناصر غذايي نياز دارد . مواد هيوميكي مي توانند با تقويت محيط ريشه به

- استقرار بهتر
- توسعه ريشه
- جذب بهتر عناصر
- رشد برگ
- افزايش توان گياه در مواجهه با برخي تنش ها کمک کنند

در کشت خيار گلخانه اي، استفاده از هيوميک بايد با برنامه کودآبياري هماهنگ شود تا تعادل عناصر و شوري محلول غذايي مختل نشود.

اسيد هيوميک در فلفل

در فلفل دلمه اي و فلفل هاي مختلف، توسعه ريشه و تغذيه متعادل براي تشکيل گل و ميوه اهميت دارد استفاده صحيح از مواد هيوميكي مي تواند به بهبود رشد ريشه و جذب عناصر کمک کند

اما براي تشکيل و کيفيت ميوه، عناصر غذايي مانند پتاسيم، کلسيم، منيزيم و ريزمغذی ها نيز اهميت زيادي دارند بنابر اين بهترين رويکرد، استفاده از هيوميک در کنار يک برنامه کامل تغذيه اي است.

در سبزي جات برگي، مديريت نيترژن اهميت ويژه اي دارد؛ زيرا مصرف بيش از حد نيترژن مي تواند باعث رشد بيش از حد و در برخي محصولات افزايش تجمع نيترات شود بنابر اين استفاده از هيوميک نبايد به عنوان مجوزي براي افزايش بي رويه کود نيترژنه تلقی شود.

نقش تغذيه اي اسيد هيوميک در صيفي جات و جاليز

در کشت هاي جاليزي، توسعه ريشه و دسترسي مناسب به آب اهميت بسيار زيادي دارد. هيوميک اسيد در خربزه و هندوانه مي تواند در صورت استفاده صحيح

- رشد ريشه را تقويت کند
- شرايط خاک را بهبود دهد
- جذب عناصر را افزايش دهد
- به تحمل نسبي تنش خشكي کمک کند

اما در اين محصولات، مديريت آب و پتاسيم براي عملکرد و کيفيت ميوه اهميت بسيار زيادي دارد و نبايد با مصرف هيوميک جايگزين شود. هيوميک اسيد مي تواند از طريق بهبود شرايط ريشه و تغذيه گياه به رشد بهتر کمک کند.

اسيد هيوميک در سيب زميني

سیب‌زمینی محصولی است که توسعه مناسب ریشه و استولون و تأمین متعادل عناصر غذایی در عملکرد آن اهمیت دارد مواد هیومیکی ممکن است از طریق بهبود شرایط ریشه و تغذیه، رشد گیاه را تقویت کنند در این محصول، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، منیزیم و مدیریت آب نقش اساسی دارند و اثر هیومیک به شرایط مزرعه وابسته است.

اسید هیومیک در پیاز

پیاز به سیستم ریشه‌ای نسبتاً سطحی نیاز دارد و مدیریت آب و تغذیه در آن بسیار مهم است. کاربرد مناسب مواد هیومیکی موثر است:

- بهبود توسعه ریشه
 - جذب بهتر مواد غذایی
 - افزایش رشد اولیه
 - بهبود شرایط خاک
- اما کیفیت و اندازه نهایی پیاز به مجموعه‌ای از عوامل ژنتیکی، تغذیه‌ای، آبی و محیطی وابسته است.

نقش تغذیه‌ای اسید هیومیک در باغات

مواد هیومیکی می‌توانند به بهبود شرایط ناحیه ریشه در درختان میوه کمک کنند. اهمیت آن‌ها به‌خصوص در خاک‌های فقیر از ماده آلی، شنی، متراکم، دارای ساختمان نامناسب و دارای مشکلات تغذیه‌ای در باغات، باید توجه داشت که تأمین عناصر غذایی اختصاصی مانند آهن، روی، بور، پتاسیم و کلسیم همچنان ضروری است.

اسید هیومیک در پسته

پسته معمولاً در مناطقی با شرایط سخت خاک و آب، از جمله مناطق دارای شوری، کشت می‌شود. در چنین شرایطی مواد هیومیکی می‌توانند به‌عنوان بخشی از برنامه مدیریت خاک مورد استفاده قرار گیرند. اهداف اصلی عبارت‌اند از:

- تقویت سیستم ریشه
- بهبود شرایط خاک
- افزایش کارایی تغذیه
- کمک به تحمل تنش‌های محیطی
- افزایش فعالیت زیستی خاک

اما در باغ‌های پسته شور، مدیریت شوری، کیفیت آب، زهکشی و برنامه تغذیه‌ای بسیار مهم‌تر از تکیه بر هیومیک اسید به‌تنهایی است.

اسید هیومیک در انگور

در تاکستان‌ها، توسعه مناسب ریشه و تأمین متعادل آب و عناصر غذایی اهمیت زیادی دارد. هیومیک می‌تواند در برنامه مدیریت خاک به عنوان یک بهبوددهنده محیط ریشه استفاده شود. در شرایط مناسب ممکن است رشد ریشه، وضعیت تغذیه و تحمل گیاه به برخی تنش‌ها بهبود پیدا کند.

اسید هیومیک در گلخانه

در سیستم‌های گلخانه‌ای، استفاده از هیومیک باید همراه با کنترل pH، EC، زهکشی، کیفیت آب، نسبت عناصر غذایی باشد. مصرف بی‌رویه محصولات هیومیکی، مخصوصاً محصولات دارای ناخالصی یا نمک بالا، ممکن است باعث افزایش شوری محلول غذایی شود.

روش‌های مصرف اسید هیومیک

مواد هیومیکی بسته به نوع محصول تجاری می‌توانند از روش‌های مختلف استفاده شوند

مصرف خاکی

ماده هیومیکی مستقیماً در ناحیه ریشه قرار می‌گیرد. این روش برای هدف قرار دادن محیط ریشه مناسب است.

کودآبیاری

در سیستم‌های آبیاری قطره‌ای یا سایر روش‌های مناسب، محصول همراه آب وارد منطقه ریشه می‌شود. در گلخانه و باغات این روش کاربرد زیادی دارد

محلول‌پاشی

برخی محصولات برای محلول‌پاشی برگ‌ی فرموله شده‌اند. با این حال، باید توجه کرد که هر محصول هیومیکی برای محلول‌پاشی مناسب نیست استفاده از محصول نامناسب روی برگ ممکن است موجب آسیب گیاه شود

چه زمانی اسید هیومیک بیشترین ارزش را دارد؟

به‌طور کلی، ارزش استفاده از مواد هیومیکی در شرایط زیر می‌تواند بیشتر باشد:

- خاک فقیر از ماده آلی
- خاک‌های شنی
- خاک‌های با ساختمان ضعیف
- شرایط تنش خشکی

- برخی شرایط شوری
- سیستم‌های کشاورزی با مصرف بالای کود
- کشت‌های گلخانه‌ای
- خاک‌هایی که مدیریت ریشه در آن‌ها دشوار است

در مقابل، اگر خاک از نظر ماده آلی، ساختمان، تغذیه و فعالیت زیستی بسیار مناسب باشد پاسخ ممکن است محدودتر باشد.

جمع‌بندی علمی

اسید هیومیک را می‌توان یکی از ابزارهای مفید در مدیریت سلامت خاک، ریشه و تغذیه گیاه دانست. اثرات بالقوه آن تنها به تأمین ماده آلی محدود نمی‌شود؛ بلکه می‌تواند از طریق برهم‌کنش با عناصر غذایی، تغییر شرایط محیط ریشه، تحریک توسعه ریشه و تعدیل برخی پاسخ‌های فیزیولوژیک گیاه ظاهر شود.

اما مهم‌ترین اصل این است که اسید هیومیک یک راه‌حل جادویی برای افزایش عملکرد نیست؛ بلکه یک ابزار مدیریتی است که در کنار تغذیه متعادل، آبیاری صحیح، اصلاح خاک، مدیریت شوری و انتخاب رقم مناسب می‌تواند عملکرد و سلامت گیاه را بهبود دهد.

نقش هیومیک اسید در تغذیه کودی

نقش هیومیک اسید	تأثیر بر تغذیه و رشد گیاه
افزایش جذب عناصر غذایی	به بهبود جذب نیترژن، فسفر، پتاسیم و عناصر کم‌مصرف کمک می‌کند.
افزایش قابلیت جذب آهن، روی و منگنز	با تشکیل کمپلکس با عناصر ریزمغذی، دسترسی آنها را برای ریشه افزایش می‌دهد.
افزایش جذب فسفر	می‌تواند تثبیت فسفر در خاک را کاهش داده و دسترسی گیاه به فسفر را بهبود دهد.
تحریک رشد ریشه	توسعه ریشه‌های جانبی و افزایش سطح جذب ریشه را تقویت می‌کند.
بهبود ساختمان خاک	به تشکیل خاکدانه‌ها، تهویه و نفوذپذیری بهتر آب کمک می‌کند.
افزایش ظرفیت نگهداری آب	ظرفیت نگهداری رطوبت خاک را افزایش داده و تنش خشکی را کاهش می‌دهد.
افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)	نگهداری و دسترسی تدریجی عناصر غذایی مانند K، Ca و Mg را بهبود می‌دهد.
افزایش فعالیت میکروبی خاک	محیط مناسب‌تری برای فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید خاک ایجاد می‌کند.
افزایش کارایی کودها	می‌تواند استفاده مؤثر گیاه از کودهای شیمیایی و آلی را افزایش دهد.
کاهش تنش‌های محیطی	در شرایطی مانند شوری، خشکی و برخی تنش‌های تغذیه‌ای می‌تواند به حفظ رشد گیاه کمک کند.
بهبود رشد اندام هوایی	از طریق بهبود وضعیت ریشه و تغذیه، رشد ساقه و برگ را تقویت می‌کند.
افزایش کیفیت و عملکرد محصول	در صورت مصرف مناسب و وجود محدودیت تغذیه‌ای، می‌تواند به افزایش عملکرد و کیفیت محصول کمک کند.

نقش هیومیک اسید بر عناصر غذایی

عنصر	نقش هیومیک اسید
N نیتروژن	افزایش کارایی و جذب نیتروژن
P فسفر	افزایش دسترسی فسفر و کاهش تثبیت آن در برخی خاک‌ها
K پتاسیم	افزایش نگهداری و دسترسی پتاسیم
Fe آهن	افزایش قابلیت دسترسی و انتقال آهن
Zn روی	بهبود جذب و انتقال روی
Mn منگنز	افزایش دسترسی منگنز در شرایط مناسب
Mg و Ca	بهبود نگهداری و تبادل این کاتیون‌ها در خاک

نقش هیومیک اسید در تغذیه کودی محصولات کشاورزی

محصول کشاورزی	مهم‌ترین اثرات تغذیه‌ای و رشدی هیومیک اسید
گندم	افزایش توسعه ریشه، بهبود جذب N و P ، افزایش رشد بوته و کمک به افزایش عملکرد و وزن دانه
جو	تقویت ریشه، بهبود جذب عناصر غذایی و افزایش رشد و عملکرد
ذرت	توسعه سیستم ریشه، افزایش جذب N ، P و K ، بهبود رشد رویشی و تشکیل دانه
برنج	بهبود رشد ریشه، افزایش جذب عناصر غذایی و کمک به تحمل تنش‌های محیطی
چغندر قند	تقویت رشد ریشه، بهبود جذب عناصر و کمک به افزایش وزن و کیفیت ریشه
سیب زمینی	افزایش توسعه ریشه و غده، بهبود جذب K و P و کمک به افزایش اندازه و عملکرد غده
گوجه‌فرنگی	افزایش رشد ریشه و اندام هوایی، بهبود جذب عناصر و کمک به تشکیل و کیفیت میوه
خیار	تحریک رشد ریشه، افزایش جذب مواد غذایی و بهبود رشد و تشکیل میوه
فلفل	بهبود توسعه ریشه، جذب عناصر کم‌مصرف و افزایش رشد و کیفیت میوه
بادمجان	تقویت ریشه و رشد رویشی، بهبود جذب عناصر و افزایش تشکیل میوه
پاپاز	افزایش رشد ریشه و پیاز، بهبود جذب N ، P و K و کمک به افزایش عملکرد
سیر	تقویت ریشه و غده، بهبود جذب عناصر غذایی و افزایش رشد و عملکرد
توت‌فرنگی	توسعه ریشه، بهبود جذب عناصر و کمک به افزایش تعداد و کیفیت میوه
هویج	بهبود رشد ریشه، افزایش جذب عناصر و کمک به افزایش یکتواختی و کیفیت محصول
خربزه و هندوانه	تقویت ریشه، بهبود جذب آب و عناصر غذایی و کمک به رشد و کیفیت میوه
انگور	بهبود رشد ریشه، افزایش جذب عناصر و کمک به رشد خوشه و کیفیت میوه
سیب و گلابی	تقویت ریشه، بهبود جذب عناصر کم‌مصرف و کمک به رشد و کیفیت میوه
مرکبات	بهبود جذب Fe ، Zn و سایر عناصر، تقویت ریشه و کمک به رشد و کیفیت میوه
زیتون	بهبود وضعیت ریشه و جذب عناصر غذایی و افزایش رشد و کیفیت محصول
گیاهان زینتی	افزایش رشد ریشه و اندام هوایی، بهبود جذب عناصر و افزایش شادابی و کیفیت ظاهری