

جلبک‌های دریایی از منابع طبیعی مهمی هستند که در سال‌های اخیر استفاده از عصاره آن‌ها در کشاورزی افزایش یافته است. فرآورده‌های حاصل از جلبک‌های دریایی معمولاً به‌عنوان زیست‌محرك گیاهی Plant Biostimulant مورد استفاده قرار می‌گیرند و هدف اصلی آن‌ها تأمین مستقیم عناصر غذایی نیست، بلکه تحریک فرایندهای طبیعی گیاه برای افزایش رشد، بهبود استفاده از مواد غذایی و افزایش تحمل گیاه در برابر شرایط نامساعد محیطی است.

عصاره جلبک‌های دریایی حاوی مجموعه‌ای از ترکیبات زیستی مختلف است که بسته به گونه جلبک، روش استخراج شرایط تولید و فرمولاسیون محصول متفاوت هستند. این ترکیبات شامل: پلی‌ساکاریدها، ترکیبات فنولی، بتائین‌ها، مانیتول، ترکیبات آلی، مواد معدنی، ترکیبات شبه‌هورمونی، آنتی‌اکسیدان‌ها و سایر مولکول‌های زیست‌فعال می‌باشند به همین دلیل اثر عصاره جلبک تنها به یک ماده خاص محدود نمی‌شود و مجموعه‌ای از ترکیبات می‌توانند در ایجاد پاسخ گیاه نقش داشته باشند

عصاره جلبک دریایی را می‌توان از دو مسیر اصلی بررسی کرد

1- اثر بر ریشه و محیط ریشه

عصاره جلبک می‌تواند باعث تحریک فعالیت ریشه و توسعه سیستم ریشه‌ای شود در نتیجه ممکن است تعداد ریشه‌های جانبی افزایش پیدا کند رشد ریشه بهتر شود سطح تماس ریشه با خاک افزایش یابد جذب آب و عناصر غذایی بهبود پیدا کند.

2- اثر مستقیم بر فیزیولوژی گیاه

برخی ترکیبات موجود در عصاره جلبک می‌توانند مسیرهای فیزیولوژیک گیاه را تحریک یا تنظیم کنند این موضوع روی رشد سلولی، فتوسنتز، متابولیسم، فعالیت آنزیم‌ها، سیستم دفاعی و پاسخ به تنش اثر دارد.

تأثیر جلبک دریایی بر رشد ریشه

یکی از مهم‌ترین اثرات مورد توجه عصاره جلبک، تحریک رشد ریشه است. ریشه قوی‌تر باعث افزایش دسترسی گیاه به آب، نیتروژن، فسفر، پتاسیم و ریزمغذی‌ها شود. در گیاهان جوان، این موضوع می‌تواند به استقرار سریع‌تر و رشد یکنواخت‌تر کمک کند.

در محصولات زراعی مانند گندم، جو و ذرت، توسعه بهتر ریشه می‌تواند در شرایط کم‌آبی اهمیت زیادی داشته باشد. در صیفی‌جات و گلخانه نیز ریشه سالم پایه اصلی تولید محصول باکیفیت است.

جلبک دریایی و رشد رویشی

عصاره جلبک می‌تواند از طریق تأثیر بر رشد سلولی و فعالیت متابولیکی، رشد اندام هوایی را تحریک کند و باعث افزایش رشد برگ، افزایش سطح برگ، افزایش تولید ماده خشک، رشد متعادل‌تر بوته، بهبود سبزیگی

افزایش توان گیاه برای انجام فتوسنتز شود. البته پاسخ گیاه به گونه جلبک، روش استخراج و دوز مصرف وابسته است.

جلبک دریایی و فتوسنتز

فتوسنتز اساس تولید ماده خشک و عملکرد گیاه است. برخی ترکیبات موجود در عصاره جلبک می‌توانند با

حفظ سلامت کلروپلاست، حمایت از فعالیت آنزیمی، بهبود وضعیت تغذیه‌ای و کاهش آسیب ناشی از تنش به حفظ فعالیت فتوسنتزی کمک کنند. در شرایطی مانند گرما یا خشکی، حفظ برگ سبز و فعال می‌تواند اهمیت زیادی داشته باشد

جلبک دریایی و جذب عناصر غذایی

عصاره جلبک را نباید جایگزین کودهای NPK دانست. با این حال، زیست‌محرك‌های جلبکی می‌توانند در شرایط مناسب به بهبود کارایی مصرف عناصر غذایی کمک کنند.

جلبک دریایی و تحمل خشکی

یکی از مهم‌ترین کاربردهای مورد توجه عصاره جلبک، کمک به مقابله با تنش خشکی است. خشکی باعث کاهش جذب آب، بسته شدن روزنه‌ها، کاهش فتوسنتز، افزایش تنش اکسیداتیو و کاهش رشد می‌شود. برخی ترکیبات جلبک دریایی می‌توانند پاسخ‌های دفاعی گیاه را تحریک کنند و به حفظ تعادل آب و فعالیت متابولیکی کمک کنند

جلبک دریایی و شوری

شوری یکی از مهم‌ترین مشکلات کشاورزی در بسیاری از مناطق است. نمک زیاد باعث اختلال در جذب آب و تعادل عناصر می‌شود. نقش ترکیبات موجود در جلبک دریایی :

- تنظیم اسمزی
- افزایش فعالیت سیستم‌های آن‌تی‌اکسیدانی
- حفظ عملکرد غشاهای سلولی
- کاهش آسیب اکسیداتیو

به همین دلیل، عصاره جلبک در برنامه مدیریت تنش شوری مورد توجه قرار گرفته است. البته اگر خاک بسیار شور باشد، اصلاح آبیاری و زهکشی و مدیریت نمک همچنان اقدامات اصلی هستند.

جلبک دریایی و گرما

در دمای بالا، گیاه دچار آسیب‌های فیزیولوژیک می‌شود. عصاره جلبک می‌تواند با تحریک برخی مکانیسم‌های دفاعی به گیاه کمک کند تا تنش گرمایی را بهتر تحمل کند. کاربرد آن در مناطق گرم و همچنین در گلخانه‌ها می‌تواند مورد توجه باشد.

جلبک دریایی و سرما

سرما می‌تواند باعث آسیب به غشاهای سلولی، برگ، جوانه، گل و سیستم فتوسنتزی شود. زیست‌محرك‌های جلبکی ممکن است با افزایش ظرفیت دفاعی گیاه و کاهش آسیب اکسیداتیو، به تحمل بهتر تنش سرما کمک کنند. در باغات، استفاده از چنین محصولات زیستی در برنامه مدیریت تنش می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

جلبک دریایی و گل‌دهی

یکی از کاربردهای مهم عصاره جلبک در محصولات باغی و صیفی، حمایت از گیاه در دوره قبل و هنگام گل‌دهی است. در شرایط مناسب ممکن است باعث رشد بهتر اندام زایشی، حفظ وضعیت مناسب گیاه، کاهش اثر تنش بر گل، بهبود تشکیل میوه شود. البته گل‌دهی تحت تأثیر عوامل بسیار زیادی است؛ بنابراین نمی‌توان عصاره جلبک را به‌تنهایی عامل افزایش گل دانست.

جلبک دریایی و تشکیل و رشد میوه

عصاره جلبک می‌تواند به‌عنوان یک مکمل زیستی برای حفظ فعالیت گیاه و کاهش اثر تنش مورد استفاده قرار گیرد این موضوع می‌تواند به‌طور غیرمستقیم به تشکیل بهتر میوه، رشد میوه، یکنواختی محصول و کیفیت محصول کمک کند.

نقش تغذیه‌ای جلبک دریایی در محصولات زراعی

در گندم، کاربرد عصاره جلبک با اهداف

- بهبود استقرار اولیه
- تحریک رشد ریشه
- حمایت از رشد رویشی
- افزایش تحمل نسبی به خشکی
- کمک به تحمل گرما و سرما
- بهبود استفاده از مواد غذایی
- کمک به بازیابی پس از تنش می‌باشد.

اما عملکرد نهایی گندم همچنان به مدیریت آب، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، رقم و شرایط اقلیمی وابسته است.

جلبک دریایی در جو

در جو نیز می‌توان از عصاره جلبک برای حمایت از

- رشد ریشه
- رشد اولیه
- سلامت برگ
- تحمل تنش
- بازیابی گیاه استفاده کرد.

جلبک دریایی در ذرت

ذرت به دلیل رشد سریع، در برخی مراحل نسبت به کمبود آب و گرما حساس است. عصاره جلبک در برنامه مدیریت محصول برای موارد زیر استفاده می‌گردد:

- توسعه ریشه
- رشد اولیه
- حفظ فعالیت برگ

- تحمل گرما
- تحمل نسبی خشکی

نقش تغذیه‌ای جلبک دریایی در محصولات گلخانه و سبزیجات

در گوجه‌فرنگی، به‌خصوص در گلخانه، استفاده از عصاره جلبک برای موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

- تحریک رشد ریشه
- افزایش رشد بوته
- کمک به تحمل گرما
- حمایت از گل‌دهی
- تشکیل میوه
- کاهش اثر برخی تنش‌ها

جلبک دریایی در خیار

در خیار، به‌خصوص در کشت گلخانه‌ای، عصاره جلبک می‌تواند به

- توسعه ریشه
- رشد سریع‌تر
- کاهش اثر تنش گرما
- تحمل نسبی شوری
- حفظ رشد در شرایط نامناسب کمک کند.

جلبک دریایی در فلفل

در فلفل دلمه‌ای و سایر انواع فلفل، عصاره جلبک می‌تواند به‌عنوان مکمل در موارد زیر به کار رود:

- رشد ریشه
- رشد رویشی
- گل‌دهی
- تشکیل میوه
- تحمل تنش

جلبک دریایی در سبزیجات

استفاده از عصاره جلبک می‌تواند برای تحریک رشد ریشه و اندام هوایی و افزایش تحمل گیاه به تنش مورد توجه باشد. در سبزیجات برگی، کیفیت و تعادل تغذیه اهمیت زیادی دارد و مصرف زیست‌محرك نباید جایگزین برنامه تغذیه‌ای اصولی شود.

جلبک دریایی در سیب‌زمینی و پیاز می‌تواند با هدف حمایت از:

- رشد اولیه
- توسعه ریشه

- سلامت بوته
- تحمل تنش
- رشد غده باشد

نقش تغذیه‌ای جلبک دریایی در صیفی‌جات

در محصولات جالیزی، توسعه مناسب ریشه و سلامت برگ اهمیت زیادی دارد. عصاره جلبک در هندوانه و خربزه می‌تواند برای

- تحریک رشد ریشه
- حمایت از رشد بوته
- تحمل گرما
- کاهش اثر خشکی
- حمایت از تشکیل و رشد میوه استفاده شود

نقش تغذیه‌ای جلبک دریایی در درختان میوه

در باغات سیب، گلابی، هلو، زردآلو، آلو، مرکبات، انگور، انار و سایر درختان میوه، عصاره جلبک می‌تواند در برنامه مدیریت تغذیه و تنش قرار گیرد.

مراحل مهم استفاده می‌تواند شامل:

- شروع رشد بهار
- قبل از گل‌دهی
- بعد از گل‌دهی
- تشکیل میوه
- دوره‌های گرما و خشکی
- پس از تنش
- بعد از برداشت باشد

هدف اصلی، حمایت از فعالیت ریشه و اندام هوایی و کمک به حفظ توان فیزیولوژیک گیاه است

جلبک دریایی در پسته

در باغ‌های پسته، تنش‌های خشکی، شوری و گرما از عوامل مهم محدودکننده هستند عصاره جلبک می‌تواند به‌عنوان بخشی از برنامه مدیریت تنش مورد استفاده قرار گیرد و هدف آن حمایت از ریشه، فعالیت برگ و سیستم دفاعی گیاه است.

اما در باغ پسته، کیفیت آب، شوری، آبیاری، پتاسیم، کلسیم، روی و سایر عناصر همچنان نقش اساسی دارند بنابراین نباید انتظار داشت که مثلاً عصاره جلبک جایگزین کود اوره، فسفر یا پتاسیم شود. بهترین نتیجه معمولاً زمانی حاصل می‌شود که جلبک در کنار برنامه تغذیه‌ای کامل استفاده شود.

ترکیب عصاره به عوامل مختلفی وابسته است

- گونه جلبک
- محل برداشت
- فصل برداشت
- سن جلبک
- روش استخراج
- دمای فرآوری
- نوع حلال یا فناوری استخراج
- میزان خالص سازی
- فرمولاسیون نهایی

به همین دلیل دو محصول که هر دو روی بسته بندی «عصاره جلبک دریایی» نوشته اند، می توانند عملکرد کاملاً متفاوتی داشته باشند

سه گروه مهم جلبک ها در محصولات کشاورزی مورد توجه قرار گرفته اند: جلبک قهوه ای، قرمز و سبز

جلبک های قهوه ای

این گروه از رایج ترین منابع تولید زیست محرک های جلبکی هستند و شامل گونه های مختلف *Ecklonia* ، *Ascophyllum* و *Sargassum* هستند.

جلبک های قرمز

دارای ترکیبات زیستی و پلی ساکاریدهای خاص خود هستند و در برخی فرآورده ها استفاده می شوند

جلبک های سبز

دارای ترکیبات آلی، مواد معدنی و مولکول های زیست فعال مختلف هستند.

اثر نهایی محصول به ترکیب واقعی عصاره و روش استخراج بستگی دارد، نه صرفاً رنگ یا نام گروه جلبک

جمع بندی نهایی

عصاره جلبک های دریایی یکی از گروه های مهم زیست محرک های کشاورزی است که می تواند با تحریک فرایندهای طبیعی گیاه، به بهبود رشد و سلامت آن کمک کند

مهم ترین اثرات احتمالی آن عبارتند از:

- تحریک رشد ریشه
- بهبود استقرار گیاه
- حمایت از رشد رویشی

- کمک به فعالیت فتوسنتزی
- افزایش کارایی استفاده از مواد غذایی
- افزایش تحمل نسبی به خشکی
- افزایش تحمل نسبی به شوری
- کمک به مقابله با گرما و سرما
- تحریک سیستم‌های دفاعی گیاه
- حمایت از گل‌دهی و تشکیل میوه
- کمک به بازیابی گیاه پس از تنش
- بهبود احتمالی عملکرد و کیفیت محصول

این اثرات در محصولاتمانند گندم، جو، ذرت، کز، حبوبات، سیب‌زمینی، پیاز، گوجه‌فرنگی، خیار، فلفل هندوانه، خربزه سبزیجات، گیاهان زینتی و انواع درختان میوه قابل بررسی و استفاده هستند.

با این حال، عصاره جلبک یک ماده معجزه‌گر یا جایگزین کودهای اصلی نیست. اثر واقعی آن به گونه جلبک، کیفیت عصاره، روش استخراج، دوز مصرف، زمان مصرف، روش کاربرد، نوع محصول و شرایط خاک و آب وابسته است.

بنابراین بهترین رویکرد، استفاده از عصاره جلبک به عنوان بخشی از یک برنامه جامع تغذیه و مدیریت تنش است؛ برنامه‌ای که در آن تغذیه معدنی، آب، سلامت ریشه، شوری، pH خاک و مدیریت آفات و بیماری‌ها نیز به درستی کنترل شوند.

خلاصه نقش کود جلبک

ترکیب/ویژگی	نقش در گیاه
مواد آلی و پلی ساکاریدها	تحریک رشد و فعالیت ریشه
ترکیبات شبه هورمونی	تحریک تقسیم و توسعه سلولی
عناصر غذایی موجود در جلبک	کمک به تأمین بخشی از نیازهای غذایی
ترکیبات زیست فعال	افزایش تحمل به خشکی، شوری، گرما و سایر تنش ها
اثر کلی	بهبود رشد، جذب عناصر، گلدی، تشکیل میوه و کیفیت محصول

جدول زیر نقش تغذیه ای کود جلبک در محصولات کشاورزی را به صورت کاربردی نشان می دهد

محصول کشاورزی	نقش تغذیه ای و اثر اصلی کود جلبک
🌾 گندم و جو	تقویت رشد ریشه و اندام هوایی، بهبود جذب عناصر و افزایش تحمل به خشکی
🌱 ذرت	تحریک توسعه ریشه، افزایش رشد اولیه و بهبود تحمل به تنش های محیطی
🍎 گوجه فرنگی	تحریک رشد، بهبود گلدی و تشکیل میوه و افزایش کیفیت محصول
🍌 خیار و صیفی جات	افزایش رشد رویشی، بهبود گلدی و کمک به تحمل گرما و کم آبی
🍇 سیب زمینی	تقویت رشد ریشه و اندام هوایی و کمک به تشکیل و رشد غده
🍎 نوت فرنگی	تحریک رشد، بهبود گلدی و کیفیت و اندازه میوه
🍏 درختان میوه	تقویت رشد ریشه و برگ، بهبود گلدی، تشکیل میوه و تحمل تنش
🌾 انگور	تقویت رشد، بهبود تشکیل و رشد خوشه و افزایش کیفیت محصول
🌱 حبوبات	تقویت رشد ریشه و اندام هوایی و بهبود تحمل به تنش های محیطی
🌿 گیاهان گلخانه ای و زینتی	افزایش رشد، توسعه ریشه، بهبود شادابی و افزایش تحمل تنش
🌿 گیاهان دارویی	تحریک رشد و افزایش زیست توده در شرایط مناسب تغذیه ای