مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

اثر عصاره ماکروجلبکی بر خصوصیات رشدی نشاهای گوجه فرنگی

غلامرضا شریفی سیرچی*

گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، صندوق پستی: ۳۹۹۵

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۴/۱۲/۰۹
اصلاح: ۹۵/۰۲/۰۹
پذیرش: ۹۵/۰۲/۲۲

کلمات کلیدی:
جلبک سبز
عصاره
جوانه زنی
گوجه فرنگی

چکیده

اثر عصاره جلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) بندرعباس و جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) رودخانه سیرچ استان کرمان بر روی خصوصیات رشدی گیاه گوجه فرنگی مورد ارزیابی قرار گرفت. در آزمایش پرایمینگ بذور در پتری دیش، عصاره آب گرم جلبک سبز ساحل بندرعباس (*Chaetomorpha gracilis*)، جلبک سبز رشته‌ای (*Spirogyra* sp.) رودخانه سیرچ، کود عصاره جلبک‌های دریایی، آب مقطر، بذور کنترل، اسید سالیسیلیک و اسید اسکوربیک برای آزمایش جوانه زنی استفاده شدند. آنالیز مقایسه میانگین برای صفت درصد جوانه زنی مشخص نمود که بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به پیش تیمار عصاره جلبک های دریایی، عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) و تیمار عصاره آبی جلبک سبز *Chaetomorpha gracilis* ساحل بندرعباس بودند. بیشترین طول ساقه‌چه و ریشه‌چه را گیاهان پیش تیمار شده با عصاره آبی جلبک سبز ساحل بندرعباس و عصاره آبی جلبک دریایی داشتند. در آزمایش دوم، تاثیر عصاره جلبک بر رشد گیاهچه گوجه فرنگی، تیمارهای عصاره آبی جلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) ساحل بندرعباس، جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra sp.*) رودخانه سیرچ، کود عصاره جلبک های دریایی، آب مقطر و کود مایع در شرایط گلخانه استفاده شدند. تیمارهای عصاره آبی ماکرو جلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) بندرعباس، عصاره جلبک های دریایی و کود مایع بیشترین اثر مثبت را بر روی صفات عرض برگ، طول ساقه چه، طول ریشه چه و میزان کلروفیل برگ داشتند.

مقدمــه

جلبک‌های تازه منبع غنی از ترکیبات فعال بیولوژیکی هستند. این ترکیبات زیستی بر جوانه زنی و رشد گیاه مؤثر می باشند. به طوریکه، امروزه کودهای زیستی جلبکی به طور گسترده در جهان جهت افزایش رشد و عملکرد گیاهان استفاده می شوند. ترکیبات فعال زیستی موجود در عصاره جلبک های سبز، همه واکنش های فیزیولوژیکی که منجر به رشد مناسب گیاه می شوند را افزایش می دهد (Faheed and Fattah, 2008). Fouly و همکاران (۱۹۹۲) و Mahmood (۲۰۰۱)، طی مطالعات خود مشاهده کردند که

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Sharifisirchi@yahoo.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]

جلبک‌های سبز دارای درصد بالایی از درشت مغذی ها و مقادیر قابل ملاحظه ای از ریز مغذی و اسیدهای آمینه می باشند. طی این مطالعات نقش عصاره جلبک های سبز به عنوان محرک زیستی در بهبود کشاورزی اثبات گردیده است.

استان هرمزگان با موقعیت جغرافیایی ویژه در نوار ساحلی خلیج فارس و دریای عمان از پتانسیل بالایی جهت استفاده از منابع غنی جلبک های سبز برخوردار است. به علاوه، خصوصیات آب و هوایی این استان (نیمه گرمسیری) و نقش آن در تامین محصولات کشاورزی خارج فصلی در کشور، آن را ویژه نموده است. این استان با تولید بیش از یک میلیون و دویست هزار تن محصول خارج از فصل رتبه دوم کشور را پس از استان بوشهر (دیگر استان نوار ساحلی خلیج فارس) به خود اختصاص داده است. هرمزگان نقش مهمی در تنظیم بازار محصولاتی مانند گوجه فرنگی، خیار، انواع فلفل، پیاز، سبزی، کدو، سیب زمینی، بادمجان و هندوانه در فصل های پائیز، زمستان و بهار دارد. گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum* Mill.) یکی از مهمترین محصولات سبزی و صیفی از نظر اقتصادی در سطح دنیا می‌باشد (FAO, 2015). کشت گوجه‌فرنگی در ایران از اهمیت خاصی برخوردار بوده و در سال‌های اخیر کشت گلخانه‌ای این محصول رشد فزاینده‌ای داشته است.

هدف از این تحقیق، مطالعه اثر عصاره جلبک های سبز روی جوانه زنی بذر در شرایط آزمایشگاهی و رشد رویشی نشائ گوجه فرنگی در گلخانه می باشد.

مواد و روش‌ها

جلبک‌های مورد استفاده

جلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) از خانواده Cladophorales به عنوان عمده ترین ماکروجلبک در شهرستان بندر عباس (Nejatkhah-Manavi, 2016)، جلبک سبز رشته ای[1] (*Spirogyra* sp.) رودخانه سیرچ استان کرمان، نمونه تجاری عصاره جلبک‌های دریایی[2] ٪۱۰۰ محلول در آب و کود مایع جلبکی (Liquid kelp foliar) به عنوان تحریک کننده رشد مورد استفاده قرار گرفتند. بذور گوجه فرنگی توده محلی میناب به عنوان گیاه زراعی مورد استفاده قرار گرفت.

عصاره آب گرم

جلبک های سبز در دی ماه سال ۱۳۹۳ از رویشگاه رودخانه سیرچ با مشخصات ۵۷/۴۶ و ۳۰/۳۷ درجه طول و عرض جغرافیایی و ساحل سورو بندرعباس با مشخصات ۵۶/۲۳۹۴ و ۲۷/۱۶۱۴ درجه طول و عرض جغرافیایی جمع آوری شدند و بعد از انتقال به آزمایشگاه زیست شناسی دریایی دانشگاه هرمزگان، هر کدام از جلبک ها از آلودگی های جزیی و سایر جلبک های همراه پاکسازی شدند. بعد از شناسایی، نمونه های پاکسازی شده در سایه خشک و در نهایت آسیاب گردیدند. سپس، ۱۰ گرم از هر جلبک در ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر به مدت ۱۲ دقیقه جوشانیده و عصاره آن فیلتر شد. به منظور تولید عصاره خشک، عصاره تغلیظ شده حاصل از مرحله قبل در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و در سایه هوادهی گردید. در نهایت عصاره خشک حاصل جمع آوری و برای اعمال تیمارها مورد استفاده قرار گرفت.

آزمایش پرایمینگ بذور گوجه فرنگی در پتری دیش

برای این منظور تیمارهای عصاره آبی جلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) جمع آوری شده از ساحل بندرعباس، جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) رودخانه سیرچ استان کرمان هر کدام با دو غلظت ۰/۰۰۰۱ و ۰/۰۰۰۰۱ ، عصاره جلبک های دریایی

[1] Filamentous green alga
[2] Seaweed Gold

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]

(کود تجاری) با غلظت ۰/۰۰۰۱ (به عنوان کنترل مثبت)، آب مقطر (به عنوان کنترل)، بذور بدون پرایمینگ (کنترل)، اسید سالیسیلیک ۱mM و اسید اسکوربیک ۱ mM مورد استفاده قرار گرفتند.

بذور گوجه فرنگی یکنواخت با سایز متوسط انتخاب گردیدند. بذور با هیپوکلریت سدیم ٪۰/۶ برای مدت ۱۰ ثانیه ضدعفونی گردیدند. سپس، با آب مقطر استریل سه مرتبه شستشو و خشک گردیدند. بذور ضد عفونی شده به مدت ۳۰ ساعت در هر کدام از پیش تیمار ها (محرک های زیستی) قرار داده شدند. سپس، جمع آوری و خشک گردیدند و تا زمان کشت در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. تعداد ۱۰ عدد بذر ضدعفونی شده در هر پتری دیش ۹ سانتی متری حاوی ۱ لایه کاغذ واتمن ۳ میلیمتری با فاصله قرار داده شدند و ۵ میلی لیتر آب مقطر استریل جهت تامین رطوبت مورد نیاز برای جوانه زنی بذور در هر پتری دیش ریخته شد. پتری دیش ها در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد در تاریکی تا زمان جوانه زنی نگهداری شدند. هشت روز بعد از کاشت، صفات درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و طول ساقه چه مورد ارزیابی قرار گرفت.

این آزمایش بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۹ تیمار و ۴ تکرار انجام گردید. آنالیز آماری، تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزارهای MSTAT-C و EXCEL صورت گرفت.

آزمایش تاثیر عصاره جلبک بر رشد گیاهچه گوجه فرنگی

تیمارهای مورد استفاده در این آزمایش شامل: عصاره آبی جلبک سبز (*Chaetomropha gracilis*) از ساحل بندرعباس، جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra sp.*) رودخانه سیرچ استان کرمان هر کدام با دو غلظت ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۰۱ ، عصاره جلبک های دریایی (Seaweed Golden) (کود تجاری) با غلظت ۰/۰۰۰۱ (به عنوان کنترل مثبت)، آب مقطر (به عنوان کنترل) و کود مایع (Liquid kelp foliar) با غلظت ۰/۰۰۰۱ (کنترل مثبت) بودند. به منظور بررسی اثر این تیمارها بر رشد رویشی گیاهچه گوجه فرنگی، تیمارها طی سه مرحله بعد از توسعه برگهای لپه ای با فاصله ۵ روز اسپری گردیدند.

تعداد دو بذر با فاصله ۲ سانتی متر در عمق ۱ سانتی متری خاک در گلدان هایی با ۷ سانتی متر دهانه و ۸ سانتی متر عمق کشت گردیدند. خاک گلدان ها شامل $\frac{1}{2}$ خاک شنی و $\frac{1}{2}$ کوکوپیت بود. در زمان ۳۰ روز بعد از کاشت، صفاتی نظیر طول ساقه‌چه، طول ریشه چه، میزان کلروفیل و عرض برگ مورد ارزیابی قرار گرفتند.

اندازه گیری کلروفیل برگ

برای اندازه گیری کلروفیل، مقدار ۰/۱ گرم از بافت تر برگ گیاه با ۵ میلی لیتر استون ۸۰ درصد مخلوط شد. مخلوط به دست آمده به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰۰g سانتریفیوژ گردید و در نهایت عصاره استونی شفاف را جدا کرده و حجم آن با استون ۸۰ درصد به ۲۰ میلی لیتر رسید. اندازه گیری کلروفیل با استفاده از روش اسپکتروفتومتری و در دو طول موج ۶۴۵ و ۶۶۳ نانومتر و برای کارتنوئید در طول موج ۴۷۰ نانومتر انجام گرفت. برای تعیین مقدار کلروفیل‌های a و b و کلروفیل کل از فرمول‌های زیر استفاده شد.

$$Ch\ a = (0.0127\ A663 - 0.00269\ A645)\ V/W$$

$$Ch\ b = (0.0229\ A645 - 0.00468\ A663)\ V/W$$

$$Ch\ T = Ch\ a + Ch\ b$$

که در روابط فوق A_{645} و A_{663} به ترتیب جذب نور در طول موج‌های۶۴۵ و ۶۶۳ می‌باشد، V حجم استون به لیتر و W وزن برگ عصاره گیری شده به گرم است با استفاده از فرمول‌های فوق مقدار کلروفیل بر اساس میلی گرم در لیتر محاسبه و در نهایت مقدار کلروفیل بر اساس میلی گرم کلروفیل به ازای یک کیلوگرم وزن تر گیاه محاسبه گردید.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]

این آزمایش بر پایه طرح کاملاً تصادفی با ۷ تیمار و ۴ تکرار انجام گردید. آنالیز آماری، تجزیه و تحلیل داده‌ها به کمک نرم‌افزارهای MSTAT-C و EXCEL صورت گرفت.

نتایــج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های صفت های درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و طول ساقه چه مشخص نمود که بین تیمارها برای هر سه صفت در سطح احتمال ٪۱ اختلاف معنی دار وجود دارد (جدول ۱). مقایسه میانگین تیمارها در مورد صفات مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ٪۵ صورت پذیرفت (جدول ۲).

جدول ۱. تجزیه واریانس داده های صفات درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و طول ساقه چه بر اساس طرح کاملاً تصادفی. **، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ٪۱. CV، ضریب تغییرات

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین واریانس صفت درصد جوانه زنی	میانگین واریانس صفت طول ریشه چه	میانگین واریانس صفت طول ساقه چه
تیمار	۸	۱۸۱/۴۶۵**	۶/۹۷**	۱/۷۰۲**
خطا	۲۷	۷/۳۸۰	۰/۰۱۹	۰/۰۰۹
کل	۳۵	CV=۲/۹۸	CV=۳/۷۲	CV=۳/۳۴

مقایسه میانگین برای صفت درصد جوانه زنی مشخص نمود که بیشترین درصدهای جوانه زنی ۹۸/۵۰ ، ۹۸/۲۵ و ۹۷/۵۰ به ترتیب مربوط به پیش تیمار عصاره جلبک های دریایی (کود تجاری) در غلظت ۰/۰۰۰۱ و پیش تیمار عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra sp.*) سیرچ در غلظت های ۰/۰۰۰۱ و ۰/۰۰۰۰۱ بودند و این تیمارها به طور مشترک در کلاس a قرار گرفتند. این در حالی بود که میانگین های درصد جوانه زنی برای پیش تیمار عصاره آبی جلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) ساحل بندرعباس ۹۲ و ۹۱/۵۰ برای دو غلظت ۰/۰۰۰۱ و ۰/۰۰۰۰۱ بودند که به طور مشترک در کلاس b قرار گرفتند. پیش تیمارهای هیدرو پرایمینگ، اسید اسکوربیک و اسید سالیسیلیک نیز تاثیر کمتری نسبت به پیش تیمارهای عصاره جلبکی بر روی درصد جوانه زنی داشتند. کمترین مقدار درصدجوانه زنی مربوط به گیاهان کنترل بود که میانگینی برابر ۸۰/۷۵ داشتند و در کلاس d قرار گرفت.

مقایسه میانگین برای صفت طول ریشه چه مشخص نمود که بیشترین طول ریشه چه را گیاهان پیش تیمار شده با عصاره آبی جلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) ساحل بندر عباس در غلظت ۰/۰۰۰۱ و عصاره آبی جلبک دریایی (کود تجاری) به ترتیب ۴/۵۷۵ و ۴/۵۲۵ سانتی متر داشتند و مشترکاً در کلاس a قرار گرفتند. گیاهان پیش تیمار شده با عصاره آبی جلبک سبز ساحل بندرعباس در غلظت ۰/۰۰۰۰۱ میانگین طول ریشه چه ای برابر ۴/۳ سانتی متر داشتند و در کلاس b قرار گرفت. گیاهان پیش تیمار شده با آب و اسید اسکوربیک به ترتیب با میانگین های طول ریشه چه ۳/۳۵ و ۲/۸۲۵ به ترتیب در کلاس های c و d قرار گرفتند. گیاهان کنترل، پیش تیمار شده با عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ در غلظت های ۰/۰۰۰۱ و ۰/۰۰۰۰۱ درکلاس e قرار گرفتند. کمترین طول ریشه چه ۱/۳۵ سانتی متر، مربوط به گیاهان پیش تیمار شده با اسید سالیسیک بود که در کلاس f قرار گرفتند.

مقایسه میانگین برای صفت طول ساقه چه مشخص نمود که بیشترین طول ساقه چه را گیاهان پیش تیمار شده با عصاره آبی جلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) در غلظت ۰/۰۰۰۱ و عصاره آبی جلبک دریایی (کود تجاری) به ترتیب ۳/۵ و ۳/۴۵ سانتی متر داشتند و مشترکاً در کلاس a قرار گرفتند. گیاهان پیش تیمار شده با عصاره آبی جلبک *Chaetomorpha gracilis* در غلظت

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]

۰/۰۰۰۰۱ میانگین طول ساقه چه برابر ۳/۳ سانتی متر داشتند و در کلاس b قرار گرفت. گیاهان تیمار شده با عصاره آبی جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ در غلظت ۰/۰۰۰۰۱ و آب به ترتیب، طول ساقه چه ای برابر با ۳/۰۲۵ و ۲/۹۷۵ داشتند که مشترکاً در کلاس c قرار گرفتند. گیاهان پیش تیمار شده با اسید سالیسیلیک و عصاره آبی جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ در غلظت ۰/۰۰۰۱ به ترتیب، طول ساقه چه‌ای برابر با ۲/۵۲۵ و ۲/۴۵۰ داشتند که مشترکاً در کلاس d قرار گرفتند. گیاهان تیمار شده با اسید اسکوربیک از لحاظ طول ساقه چه در کلاس e قرار گرفتند. کمترین طول ساقه چه ۱/۷ سانتی متر، مربوط به گیاهان کنترل بود که در کلاس f قرار گرفتند.

جدول ۲. مقایسه میانگین تیمارها در مورد صفات مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ٪۵. حروف متفاوت انگلیسی، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین میانگین تیمارها می باشد.

تیمار	صفت درصد جوانه زنی	صفت طول ریشه چه (cm)	صفت طول ساقه چه (cm)
کنترل (بدون پیش تیمار)	۸۰/۷۵ ^{d}	۱/۸۵^{e}	۱/۷۰^{f}
هیدرو پرایمینگ	۸۲/۵۰^{cd}	۳/۳۵^{c}	۲/۹۷۵^{c}
پیش تیمار اسید سالیسیلیک ۱mM	۹۲/۷۵^{b}	۱/۳۵^{f}	۲/۵۲۵^{d}
پیش تیمار اسید اسکوربیک ۱mM	۸۵/۵۰^{c}	۲/۸۲۵^{d}	۱/۹۲۵^{e}
پیش تیمار عصاره جلبک دریایی (کنترل مثبت) ۰/۰۰۰۱	۹۸/۵۰^{a}	۴/۵۲۵^{a}	۳/۴۵^{a}
پیش تیمار عصاره آبی جلبک (*Chaetomorpha gracilis*) ساحل بندرعباس ۰/۰۰۰۱	۹۲^{b}	۴/۵۷۵^{a}	۳/۵^{a}
پیش تیمار عصاره آبی جلبک (*Chaetomorpha gracilis*) ساحل بندرعباس ۰/۰۰۰۰۱	۹۱/۵۰^{b}	۴/۳^{b}	۳/۳^{b}
پیش تیمار عصاره آبی جلبک (*Spirogyra* sp.) رودخانه سیرچ ۰/۰۰۰۱	۹۸/۲۵^{a}	۱/۶۵۰^{e}	۲/۴۵^{d}
پیش تیمار عصاره آبی جلبک (*Spirogyra* sp.) رودخانه سیرچ ۰/۰۰۰۰۱	۹۷/۵۰^{a}	۱/۷۷۵^{e}	۳/۰۲۵^{c}

آزمایش‌های گلخانه ای

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های صفت های طول ریشه چه، طول ساقه چه، عرض برگ و میزان کلروفیل مشخص نمود که بین تیمارها برای هرکدام از چهار صفت مورد مطالعه در سطح احتمال ٪۱ اختلاف معنی دار وجود دارد (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها در مورد صفات مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ٪۵ صورت پذیرفت (جدول ۴).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]

جدول ۳. تجزیه واریانس داده های صفات طول ریشه چه، طول ساقه چه، عرض برگ و میزان کلروفیل بر اساس طرح کاملاً تصادفی. **، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ٪۱. CV، ضریب تغییرات

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین واریانس صفت عرض برگ	میانگین واریانس صفت طول ریشه چه	میانگین واریانس صفت طول ساقه چه	میانگین واریانس صفت میزان کلروفیل
تیمار	۶	۶۰/۸۲۵**	۵۵/۹۸۴**	۰/۶۹۰**	۰/۰۱۲**
خطا	۲۱	۲/۶۶۷	۱/۵۲۴	۰/۰۹۸	۰/۰۰۰۱۴
کل	۲۷	CV=۱۰/۰۳	CV=۹/۸۹	CV=۳/۳۴	CV=۴/۹

مقایسات میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن برای صفت عرض برگ مشخص نمود که تیمارهای عصاره آبی ماکروجلبک سبز بندرعباس ۰/۰۰۱، عصاره جلبک های دریایی (Seaweed Golden) (کود تجاری) با غلظت ۰/۰۰۰۱ و کود مایع (Liquid kelp foliar) با غلظت ۰/۰۰۰۱ (کنترل مثبت) بیشترین اثر مثبت را بر روی این صفت داشتند (جدول ۴) و به ترتیب با عرض برگ ۲۱/۶۶۷، ۱۹/۳۳ و ۱۹ میلیمتر در کلاس a قرار گرفتند. هرچند که دو تیمار عصاره آبی ماکروجلبک سبز بندرعباس ۰/۰۰۱ و کود مایع (Liquid kelp foliar) به لحاظ واریانس داده بیشتر در کلاس ab قرار گرفتند. تیمار عصاره آبی ماکرو جلبک سبز بندرعباس با غلظت ۰/۰۰۰۱ نیز اثر نسبتاً مطلوبی بر روی صفت عرض برگ داشت که با ۱۸ میلیمتر عرض در کلاس b قرار گرفت. تیمار عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ در غلظت های ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۰۱ سبب عرض برگ به ترتیب ۱۵ و ۱۲ میلیمتر شدند که به ترتیب در کلاس های c و d قرار گرفتند. گیاهان کنترل با پایین ترین عرض برگ ۹ میلیمتر در آخرین کلاس، e، قرار گرفتند.

مقایسات میانگین بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن برای صفت طول ساقه چه مشخص نمود که اسپری نمودن گیاهچه ها با عصاره جلبک های دریایی (Seaweed Golden) (کود تجاری) با غلظت ۰/۰۰۰۱ سبب تولید بلندترین ساقچه ها با طولی برابر با ۴/۸۳۳ سانتی متر شد و در کلاس a قرار گرفتند (جدول ۴). گیاهان تیمار شده با عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ در غلظت ۰/۰۰۱ با طول ساقه چه ۴/۵۶۷ سانتی متر در کلاس ab قرار گرفتند. اسپری نمودن گیاهچه ها با تیمارهای عصاره آبی ماکرو جلبک سبز بندرعباس ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۰۱ به ترتیب سبب تولید ساقچه هایی با طولی برابر با ۴/۳۵ و ۴/۴۰ سانتی متر شد که در کلاس abc قرار گرفتند. پایین ترین طول سافه چه مربوط به گیاهان کنترل بود که با دارا بودن طولی برابر با ۳/۴ سانتی متر در کلاس d قرار داشتند

مقایسه میانگین برای صفت طول ریشه چه مشخص نمود که بیشترین طول ریشه‌چه مربوط به گیاهچه های اسپری شده با عصاره آبی ماکروجلبک سبز بندرعباس با غلظت ۰/۰۰۱ و عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ در غلظت های ۰/۰۰۱ بود که به ترتیب با طولی برابر با ۱۶ و ۱۵/۶۶۷ سانتی متر در کلاس a قرار داشتند. گیاهچه های اسپری شده با کود مایع (Liquid kelp foliar) با غلظت ۰/۰۰۰۱ (کنترل مثبت) طولی برابر با ۱۴/۶۶۷ سانتی متر داشتند و در کلاس ab قرار گرفتند گیاهچه های اسپری شده با عصاره آبی ماکرو جلبک سبز بندرعباس با غلظت ۰/۰۰۰۱ با طولی برابر ۱۳/۳۳۱ سانتی متر در کلاس bc قرار داشتند. تیمار عصاره جلبک های دریایی (Seaweed Golden) (کود تجاری) با غلظت ۰/۰۰۰۱ سبب تولید ریشه چه هایی با طول ۱۲/۳۳۳ سانتی متر شد که کلاس c را به خود اختصاص دادند. گیاهان کنترل طول ریشه چه ای برابر ۳/۳۳ سانتی متر داشتند که در کلاس d قرار گرفتند.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]

آزمون چند دامنه ای مقایسات میانگین دانکن بر روی داده های حاصل از اندازه گیری میزان کلروفیل کل مشخص نمود که بیشترین میزان کلروفیل کل ۲/۸۶، ۲/۷۸ و ۲/۳۸ میلی گرم در گرم وزن تازه به ترتیب مربوط به اسپری نمودن تیمارهای عصاره جلبک های دریایی (Seaweed Golden) (کود تجاری) با غلظت ۰/۰۰۰۱، کود مایع (Liquid kelp foliar) با غلظت ۰/۰۰۰۱ (کنترل مثبت) و عصاره آبی ماکرو جلبک سبز بندرعباس با غلظت ۰/۰۰۱ بود که مشترکاً در کلاس a قرار گرفتند (جدول ۴). تیمارهای عصاره آبی ماکروجلبک سبز بندرعباس با غلظت ۰/۰۰۰۱ و عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ در غلظت ۰/۰۰۱ به ترتیب با دارا بودن۲/۱۹ و ۱/۸۰ میلی گرم کلروفیل کل در گرم وزن تازه مشترکاً در کلاس b واقع شدند. گیاهان کنترل با میزان کلروفیل کل ۱/۲۰ میلی گرم کمترین مقدار کلروفیل کل در گرم وزن تازه را نشان دادند و در کلاس c واقع شدند.

جدول ۴. مقایسه میانگین تیمارها در مورد صفات مختلف با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ٪۵. حروف متفاوت انگلیسی، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار بین میانگین تیمارها می باشد.

تیمار	صفت عرض برگ mm	صفت طول ریشه چه cm	صفت طول ساقه چه cm	صفت میزان کلروفیل کل mg g^{1} FW
کنترل (اسپری با آب)	۹^{e}	$۳/۳۳^{d}$	$۳/۴^{d}$	$۱/۲^{C}$
عصاره جلبک دریایی (کنترل مثبت) ۰/۰۰۱	$۱۹/۳۳^{ab}$	$۱۲/۳۳۳^{c}$	$۴/۸۳^{a}$	$۲/۸۶^{a}$
کود مایع (Liquid kelp foliar) با غلظت ۰/۰۰۰۱	۱۹^{ab}	$۱۴/۶۶۷^{ab}$	$۳/۹^{cd}$	$۲/۷۶^{a}$
عصاره آبی جلبک *Chaetomorpha gracilis* ساحل بندرعباس ۰/۰۰۱	$۲۱/۶۶۷^{a}$	۱۶^{a}	$۴/۳۵^{abc}$	$۲/۳۸^{a}$
عصاره آبی جلبک *Chaetomorpha gracilis* ساحل بندرعباس ۰/۰۰۰۱	۱۸^{b}	$۱۳/۳۳^{bc}$	$۴/۴۰^{abc}$	$۲/۱۹^{b}$
عصاره آبی جلبک *Spirogyra* sp. رودخانه سیرچ ۰/۰۰۱	۱۵^{c}	$۱۵/۶۶۷^{a}$	$۴/۵۶۷^{ab}$	$۱/۸۰^{b}$
عصاره آبی جلبک *Spirogyra* sp. رودخانه سیرچ ۰/۰۰۰۱	۱۲^{d}	۱۲^{c}	$۴/۲۶۷^{abc}$	$۱/۵۴^{c}$

بحث

همانگونه که در نتایج ملاحظه شد، در بررسی های آزمایشگاهی کلیه تیمارهای عصاره جلبکی، اعم از عصاره جلبک های دریایی (Seaweed Golden) (کود تجاری)، عصاره آبی ماکروجلبک سبز بندرعباس و عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ اثر مثبت در سه صفت مورد مطالعه، درصد جوانه زنی، طول ساقه چه و طول ریشه چه، داشتند هر چند که اثر عصاره آبی ماکروجلبک سبز (*Chaetomorpha gracilis*) بندرعباس و عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ بر صفت در صد جوانه زنی مقدار کمی کمتر از عصاره جلبک های دریایی (Seaweed Golden) (کود تجاری) بود. اما در دو صفت طول ساقه چه و طول ریشه چه، پیش تیمار عصاره آبی ماکرو جلبک سبز بندرعباس موثرترین تیمار بود. علاوه بر این، در این سری از آزمایشات

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]

غلظت ۰/۰۰۰۱ عصاره آبی جلبک های هدف موثرترین بود. در آزمایشات گلخانه ای نیز عصاره آبی جلبک سبز ساحل بندرعباس در غلظت ۰/۰۰۱ موثرترین تیمار حتی نسبت به دو کود تجاری، عصاره جلبک های دریایی (Seaweed Golden) و کود مایع (Liquid kelp foliar)، در صفات عرض برگ، طول ساقه چه و طول ریشه چه بود. این تیمار همچنین اثر مطلوبی بر روی صفت میزان کلروفیل نسبت به کنترل و عصاره جلبک سبز رشته ای (*Spirogyra* sp.) سیرچ داشت. برتری عصاره جلبک سبز بندرعباس نسبت به عصاره جلبک سبز رشته ای سیرچ، علاوه بر متفاوت بودن جنس و گونه، احتمالاً مربوط به محیط مغذی تر و دریافت بیشتر نور خورشید جلبک سبز بندرعباس در ساحل خلیج فارس می باشد. نتایج این تحقیق موید تحقیقات محققین مختلف در نشان دادن ظرفیت بالای عصاره های جلبکی چه از لحاظ محرک های زیستی و چه از نظر کود زیستی می‌باشد. Gupta در سال ۱۹۶۶، اثر عصاره جلبک را بر روی صفات جوانه زنی و خصوصیات رشدی گیاهچه های برنج بررسی نمود و اثر مثبت این عصاره را بر خصوصیات مورد مطالعه، به حضور ترکیبات فعال زیستی در عصاره ربط داد. در تحقیقی دیگر محققین اثر عصاره جلبک سبز *Spirogyra jugalis* را بر روی صفت جوانه زنی گیاه گوجه فرنگی بررسی نمودند. نتایج نشان داد که تیمار عصاره آب گرم و آب سرد هر دو باعث تسریع جوانه زنی و افزایش طول ساقه چه و ریشه چه شدند (Mahadik and Jadhav, 2015). Rao و Chatterjee (۲۰۱۴)، اثر کود مایع جلبک های دریایی *Gracilaria textorri* و *Hypnea musciformis* (عصاره آب گرم) را بر روی صفات جوانه زنی بذر، تعداد برگ و وزن میوه گیاهان بادمجان، فلفل و گوجه فرنگی بررسی نمودند. آنها ملاحظه نمودند کود مایع حاصل از هردو گونه جلبک در دوز کم $\frac{1}{6}$ (v/v) سبب بهبود جوانه زنی، افزایش تعداد برگ و وزن میوه در هر سه گیاه شد. به طور مشابهی عصاره ٪ ۴۰ جلبک *Gracilaria verrucosa* خصوصیات رشدی را در گیاه کنجد بهبود بخشیده و غلظت ٪ ۱۰۰ اثر کمتری داشت (Gandhimaniyan *et al*., 2010). همچنین Hernandez-Herrera و همکاران (۲۰۱۳)، گزارش نمودند که عصاره جلبک های دریایی *Ulva lactuca* و *Padina gymnospora* در غلظت کم ٪ ۰/۲ به عنوان محرک زیستی شاخص جوانه زنی را افزایش، زمان جوانه زنی را کاهش، طول ریشه چه و ساقه چه را افزایش داده است. در تحقیقی دیگر، استفاده از عصاره جلبک قهوه ای *Ascophyllum nodosum* به عنوان کود زیستی در غلظت بالای ٪ ۰/۱۷ سبب افزایش معنی دار طول ساقه، ریشه و قطر ساقه انگور شد (Popescu and Popescu, 2014). Haider و همکاران (۲۰۱۲)، گزارش نمودند که استفاده از عصاره جلبکی پریمو[3] به عنوان محرک زیستی ارگانیک بر روی گیاه سیب زمینی سبب بهبود معنی دار رشد گیاه، عملکرد و کیفیت غده شده است. همچنین، مقادیر مواد جامد محلول، پروتئین و نیتروژن غده ها را افزایش داد. علاوه براین، کاربرد عصاره جلبکی *Sargassum* در غلظت ٪۰/۷۵ به صورت محلول پاشی بر روی گیاهچه های ۴۵ روزه گیاه لوبیای هندی سبب افزایش معنی دار تعداد غلاف ها در بوته، تعداد دانه در غلاف و عملکرد دانه شد (Raja and Geetha, 2015).

در نهایت متذکر می گردد که کودهای جلبکی دارای مواد معدنی مناسب، کربوهیدرات‌ها و هورمون‌هایی مثل اکسین و سیتوکنین و اسیدهای آمینه می باشند و عموماً در دوز پایین استفاده می شوند. تولید کودهای جلبکی نیاز به داشتن امکانات و وسایل پیشرفته ندارد لذا شرکت های بومی کشورهای در حال توسعه قادر به ساخت این نوع کودهای بیولوژیک می باشند. در نتیجه هزینه تهیه این کود بسیار پایین تر از کودهای شیمیایی است. امروزه، در کشورهای در حال توسعه دارای سواحل دریایی، به جای استفاده از دوزهای بالای کودهای شیمیایی که خطرات زیست محیطی گسترده ای دارند کودهای جلبکی ارگانیک توصیه می‌شود.

منابـع

Faheed, F.A., Fattah, Z., Abd, E.l. 2008. Effect of *Chlorella vulgaris* as biofertilizer on growth parameters and metabolic aspect of Lettuc plant. Journal of Agriculture and Social Science. D4(4): 165-169.

FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations). 2015. http://faostat.fao.org.

[3] Primo

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]

Fouly, E.L., Abdullah, M.M.F., Shaaben, M.M. 1992. Multipurpose large scale production of microalgae biomass in Egypt. Proc. Egytion Italian symposium on biotechnology. Assiut Egypt. pp. 305-315.

Gupta, A.B. 1966. Algal flora and its importance in the economy of rice fields. Hydrobiologia. 28(2): 213-222.

Haider, M.W., Ayyub, C.M., Pervez. M.A., Asad, H.U., Manan, A., Raza, S.A., Ashraf, I. 2012. Impact of foliar application of seaweed extract on growth, yield and quality of potato (*Solanum tuberosum* L.). Soil and Environment. 31(2): 157-162.

Hernandez-Herrera, R.M., Santacruz-Ruvalcaba, F., Ruiz-Lopez, A., Norrie, J., Hernandez-Carmona, G. 2013. Effect of liquid sewweed extracts on growth of tomato seedlings (*Lycopersicum sculentum* L.). Journal of Applied Phycology. 26(1): 619-628.

Gandhimaniyan, K., Jeyachandran, S., Manoharan, C., Vijayakumar, S. 2010. Studies on effect of *Gracilaria verrucosa* extract as liquid fertilizer on *Sesamum indicum* L. Seaweed Research and Utilization. 32(1 and 2): 63-68.

Mahadik, B.B, Jadhav, M.J. 2015. Effect of extracts of green algea *Spirogyra jugalis* Küetzing on seed germination of tomato. Global Journal of Research Analysis. 4(1): 227-8160.

Mahmood, M.S. 2001. Nutritional status and growth of maize plants as affected by green microalgae as soil additives. Journal of Biology Science. 1: 475-479.

Nejatkhah-Manavi, P. 2016. Identification of live macroalgae mass between tidal regions Bandar-Abbas and Bandar-Lengeh of Persian Gulf. Plant Environmental Physiology. 8: 45-56. (in Persian).

Raja, K., Geetha, R. 2015. Effect of algal and herbal application on seed yield in blackgram *(Vigna mungo* L.). Seaweed Research. Utiln. 37(1): 33-36.

Rao, G.M.N., Chatterjee, R. 2014. Effect of seaweed liquid fertilizer from *Gracilaria textorri* and *Hypnea musciformis* on seed germination and productivity of some vegetable crops. Universal Journal of Plant Science. 2(7): 115-120.

Popescu, G.C., Popescue, M. 2014. Effect of the brown alga *Ascophyllum nodosum* as biofertilizer on vegetative growth in grapevine (*Vitis vinifera* L.). Current Trends in Natural Science. 3(6): 61-67.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2026-11-18]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1395.6.1.6.4]