مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد۱۱ ، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۸

مجله پژوهش‌های به زراعی

اثر زمان و مقدار محلول‌پاشی عصاره جلبک دریایی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه در شرایط تنش شوری

محمد اردکانی[۱]، محمد آرمین[۲*]، ابوالقاسم دادرسی سبزوار

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی ، سبزوار، ایران
۲- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، سبزوار، ایران
۳- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سبزوار، سبزوار، ایران

تاریخ دریافت: ۹۸/۶/۷ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۱/۳

چکیده

به منظور بررسی اثر زمان و مقدار محلول‌پاشی عصاره جلبک دریایی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه در شرایط تنش شوری، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سبزوار در سال ۱۳۹۶ انجام شد. عامل‌های مورد مطالعه شامل مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی در چهار سطح صفر، ۲، ۴ و ۶ در هزار و زمان محلول‌پاشی در دو سطح محلول‌پاشی در مرحله رویشی و رویشی+گلدهی بودند. نتایج نشان داد، زمان محلول‌پاشی اثری بر تعداد شاخه زایا، تعداد قوزه، وزن قوزه و عملکرد دانه نداشت در حالی که محلول‌پاشی در زمان رویشی+گلدهی سبب افزایش ارتفاع نهایی، عملکرد وش و عملکرد الیاف شد. محلول‌پاشی با غلظت ۶ در هزار عصاره جلبک دریایی در مقایسه با شرایط عدم محلول‌پاشی موجب افزایش ۳۱/۱۹٪ ارتفاع، ۳۲/۱۹٪ تعداد شاخه زایا، ۴۱/۴۴ تعداد قوزه، ۲۳/۲۵٪ وزن قوزه، ۴۱/۴۳٪ عملکرد وش، ۶۱/۴۳٪ عملکرد دانه، ۲۹/۵۶٪ عملکرد الیاف و ۱۴/۰۹٪ کیل شد. در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد، دو مرحله محلول‌پاشی عصاره جلبک دریایی در سطح ۶ در هزار در مراحل رویشی+گلدهی، جهت تولید حداکثر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه در شرایط تنش شوری قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: زمان محلول‌پاشی، عصاره جلبک دریایی، پنبه، شوری

* نگارنده مسئول (Armin@iaus.ac.ir)

مقدمه

پنبه عمده‌ترین محصول لیفی است که به صورت گسترده‌ای جهت مصارف کشاورزی و صنعتی در مناطق معتدل و گرم بیش از ۱۵ کشور جهان کشت می‌شود. اگرچه هدف اصلی از کشت پنبه تولید الیاف است، اما استفاده وسیع و ارزشمند فراوان دیگری نیز در صنعت دارد. در چند سال گذشته صادرات پنبه بعد از نفت سومین محصول صادراتی عمده کشور محسوب می‌گردید. تنش‌های محیطی مهم‌ترین عامل کاهش محصولات زراعی در سطح جهان هستند. شوری خاک و آب یکی از بزرگ‌ترین معضلات در مناطق خشک و نیمه‌خشک است که باعث محدود کردن رشد و تولید محصول گیاهان می‌شود (Cheeseman, 2016). اثرات تخریبی تنش شوری بر گیاهان به علت کاهش پتانسیل اسمزی محلول خاک (تنش آبی)، عدم تعادل مواد غذایی و اثرات یون‌های خاص (تنش شوری) می‌باشد. طی تنش شوری در گیاهان فرآیندهای مهمی همانند فتوسنتز، سنتز پروتئین و متابولیسم چربی‌ها تحت تأثیر قرار می‌گیرد. به نظر می‌رسد که گیاهان با مکانیسم‌های پیچیده‌ای که در آن‌ها بیان بسیاری از ژن‌ها و مکانیسم‌های فیزیولوژیکی دخالت دارد به تنش پاسخ می‌دهند (Parida & Das 2005).

راهکاری متفاوتی برای افزایش یا ثبات عملکرد در شرایط شور توصیه شده است. شیوه‌های مختلفی مانند کشت گیاهان و ارقام متحمل به شوری، مدیریت آبیاری و زهکشی اراضی، مدیریت تهیه بستر و نحوه کشت برای استفاده بهینه از منابع خاک و آب شور وجود دارد (اردکانی و همکاران، ۱۳۹۵). در دهه‌های اخیر استفاده از کودهای بیولوژیکی خصوصاً در شرایط تنش‌های محیطی جهت کاهش اثرات تنش مورد توجه محققان قرار گرفته است. یکی از این کودها، کودهای حاوی عصاره جلبک دریایی است. وجود برخی از ترکیبات محرّک رشد در جلبک‌ها باعث شده است تا از عصاره این گیاهان برای تولید کودهایی

استفاده شود که باعث افزایش میزان رشد و تولید گیاهان زراعی و باغی می‌گردد.

Ascophyllum nodsum یکی از انواع این گونه جلبک‌ها می‌باشد که به نام انگلیسی Seaweed شناخته شده است. عصاره جلبک دریایی به دلیل داشتن هورمون‌های رشد مانند سیتوکنین، (ایندول-۳ بوتریک اسید)، ایندول استیک اسید و عناصری مانند آهن، مس و ویتامین‌ها و نیکل، روی، کبالت، مولیبدن، منگنز و آمینو اسیدها تأثیر مفیدی روی رشد گیاهان دارد (حق‌پرست و همکاران، ۱۳۹۱). علاوه بر این استفاده از عصاره جلبک دریایی به علت حضور گلایسین بتائین در سلول باعث کاهش اثرات سوء تنش‌های محیطی می‌شود (شکوهی‌فر، ۱۳۹۵). بر اساس مطالعات صورت گرفته عصاره جلبک دریایی زمانی که به خاک اضافه می‌شود و یا زمانی که به صورت افشانه برگی در بسیاری از گیاهان مانند غلات، حبوبات، گیاهان دارویی و درختان میوه مورد استفاده قرار می‌گیرد، موجب بهبود عملکرد می‌گردد (Anisimov *et al*., 2013b). در مطالعه‌ای (Kannathasan *et al*., 2008) نشان دادند کاربرد عصاره جلبک دریایی *Hypnea musciformis* به صورت افشانه برگی روی گیاه بادام زمینی موجب بهبود رشد و عملکرد گیاه شده است. فراخانی و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی اثر محلول‌پاشی مقادیر مختلف جلبک دریایی بر برخی صفات زراعی سیب زمینی گزارش کردند که محلول‌پاشی جلبک دریایی موجب افزایش تعداد غده در بوته، عملکرد غده، کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل شد. بسیاری از محققین تأثیر محرک رشدی عصاره جلبک دریایی بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی مختلف نظیر یونجه، گندم، ماش سیاه، بادام‌زمینی، لوبیا و اسفناج را گزارش نموده‌اند(Kannathasan *et al*., 2008, Anisimov *et al*., 2013a, Chitra & Sreeja 2013, Selvam & Sivakumar 2013, 2014).

از آنجا که وجود شوری در محیط رشد گیاهان باعث بر هم زدن تعادل تغذیه‌ای در گیاهان می‌شود. در این شرایط با اضافه نمودن عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می‌توان وضعیت

رشد گیاه را بهبود بخشید. در چنین شرایطی استفاده از کودهایی مانند عصاره جلبک دریایی که علاوه بر نقش تغذیه‌ای می‌تواند سبب افزایش تحمل به تنش‌ها در گیاهان نیز شود از اهمیت زیادی برخورداست و از آنجا که در مورد اثرات مصرف عصاره جلبک دریایی بر عملکرد پنبه در شرایط شور آزمایشی انجام نشده است. این بررسی به منظور تعیین مناسب‌ترین زمان و مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه در شرایط شور انجام شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سبزوار در سال ۱۳۹۵ انجام شد. این ایستگاه در ۱۵ کیلومتری جنوب شهرستان سبزوار (استان خراسان رضوی) در ۳۶ درجه و ۱۳ دقیقه عرض و ۵۷ درجه و ۴۴ دقیقه طول جغرافیایی قرار دارد و ارتفاع آن از سطح دریا ۹۹۰ متر می‌باشد. بافت خاک مزرعه سبک، اسیدیته ۷/۶ و شوری ۷/۲۱ دسی زیمنس بر متر، ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی خاک به ترتیب ۱۶ و ۴/۵ درصد وزنی بود. میزان نیتروژن محل آزمایش در حدود ۰/۰۹۷ درصد، پتاسیم ۲۵۲ میلی‌گرم در کیلوگرم و فسفر ۷ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (جدول ۱ و ۲).

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش

$pH_{(1:5)}$	EC	سیلت	رس	شن	نیتروژن	پتاس	فسفر	آهن	مس	روی	سدیم	منگنز
	($dS\ m^{-1}$)	٪			(٪)	PPm		($mg.\ kg^{-1}$)				
۷/۶	۷/۲۱	۲۴	۱۳	۶۳	۰/۰۹۷	۲۵۲	۷	۲/۴۲	۰/۴۶	۰/۵۵	۴۰/۵	۷

جدول ۲- خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب محل آزمایش

pH	EC	کلسیم	منیزیم	سدیم	بی‌کربنات	کلر	سولفات
	($dS\ m^{-1}$)	Meq/L					
۷/۵	۹	۴/۰۱	۵/۰۲	۵۱/۱۵	۲/۴	۵/۳۶	۲۱/۱۹

زمین آزمایش در سال قبل آیش بود و در پاییز ۱۳۹۴ مزرعه شخم عمیق زده شد و در فروردین ماه ۹۵ عملیات خاک‌ورزی شامل شخم سطحی، دو مرتبه دیسک و تسطیح کامل زمین انجام شد. بر اساس آزمون خاک ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره در سه مرحله (۵ برگی به میزان ۴۰ کیلوگرم، ۱۰ برگی به میزان ۷۰ کیلوگرم و اوایل گلدهی به میزان ۴۰ کیلوگرم در هکتار)، ۷۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم k_2O از منبع سولفوپتاس قبل از کاشت اعمال شد. قبل از کاشت بذرها با سم کاربوکسین تیرام (ویتاواکس) به نسبت دو در هزار ضدعفونی شدند. برای مبارزه با آفت تریپس بذرها به نسبت هفت در هزار با سم لاروین (تیودیکارب) آغشته شدند. هر کرت شامل ۶ ردیف با فاصله ۵۰ سانتی‌متر، با طول ۶ متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کاشت در تاریخ ۹۵/۲/۱۵ با بذرکار پنوماتیک و با استفاده از بذر دلینته رقم ورامین انجام شد. به منظور جلوگیری از سله بستن خاک و بهبود وضعیت سبز گیاهچه‌های پنبه آبیاری دوم با فاصله ۱۰ روز بعد انجام گردید. آبیاری در طی فصل رشد بر اساس عرف منطقه و هر ۱۰ روز یکبار انجام شد. به منظور جلوگیری از اختلاط آب تیمارها در تکرارهای مختلف، بین تکرارها دو جوی آب جداگانه برای انجام آبیاری و تخلیه فاضلاب کرت‌های تکرار بالایی احداث گردید. پس از استقرار کامل و در مرحله ۵ تا ۶ برگی بوته‌ها، عملیات تنک کردن بوته‌ها روی ردیف به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر به منظور دست‌یابی به تراکم مطلوب انجام شد. عملیات وجین جهت حذف علف‌های هرز به صورت دستی صورت گرفت. برداشت در یک چین انجام شد. در زمان باز شدن قوزه‌ها و قبل از برداشت محصول، پس از حذف یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت از آن ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب شده و صفاتی از جمله ارتفاع، تعداد شاخه زایشی، تعداد قوزه در بوته و وزن قوزه اندازه‌گیری شد. سپس الیاف و بذر آن‌ها

توسط دستگاه جین غلتکی از هم جدا شد. از تقسیم وزن الیاف بر وزن وش، کیل الیاف محاسبه و با ضرب آن در عملکرد وش، عملکرد الیاف به دست آمد. عملکرد پنبه دانه از اختلاف بین عملکرد وش و الیاف محاسبه شد. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS ver. 9.1 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون محافظت‌شده حداقل اختلاف معنی‌دار* در سطح ۵ درصد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که زمان مصرف عصاره جلبک دریایی بر ارتفاع بوته، وزن قوزه و کیل اثر معنی‌داری نداشت. در حالیکه تعداد شاخه زایا، تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه، عملکرد وش و بیولوژیک تحت تأثیر مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی قرار گرفت. کلیه صفات مورد بررسی به جز ارتفاع بوته و کیل تحت تأثیر نحوه مصرف پتاسیم قرار گرفت. اثر متقابل و نحوه مصرف پتاسیم بر تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه، عملکرد وش و درصد کیل الیاف معنی‌دار شد (جدول ۳).

1-Fischer least significant difference (FLSD)

جدول ۳- تجزیه واریانس ارتفاع بوته، تعداد شاخه زایا، تعداد قوزه، وزن قوزه، عملکرد وش و بیولوژیک و درصد کیل الیاف

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	تعداد شاخه زایا	تعداد قوزه	وزن قوزه	عملکرد وش	درصد کیل الیاف	عملکرد الیاف	عملکرد دانه
تکرار	۲	^{ns}۷/۹۲	^{ns}۲/۱۷	^{ns}۰/۰۷۱	**۶۴/۹۲	*۶۴/۹۳	*۳/۶۴	^{ns}۴۴۵۷	^{ns}۳/۴۳
زمان مصرف (A)	۱	*۱۲۶/۸۴	^{ns}۴/۷۸	*۱/۰۱۴	^{ns}۹/۶۲	^{ns}۱۴/۳	*۹/۳۶	**۴۲۸۸۸	^{ns}۵/۵
مقدار مصرف (B)	۳	**۳۲۲/۶	**۱۱/۲۷	**۳/۸۳	**۲۷۴	**۲۳۳	**۴۱/۴۱	**۱۸۹۲۰۷	**۲۳/۰۵
(A×B)	۳	^{ns}۶/۷۲	^{ns}۱/۱۹	^{ns}۰/۳۹۵	*۲۴/۲۴	*۴۳/۷	*۳/۵۲	**۱۸۷۳۳	^{ns}۱/۱۸
خطا	۱۴	۲۴/۵۶	۰/۸۶۱	۰/۲۷۶	۲۳/۳۸	۱۲/۳	۳/۱۵	۹۰۵۷	۳/۳
ضریب تغییرات (درصد)		۹/۲۹	۹/۴۵	۱۰/۷۷	۷/۵۷	۷/۴۲	۴/۴۶	۱۲/۷۲	۱۸/۸۳

ns، ** و * به ترتیب بیانگر عدم معنی داری و معنی داری در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد می باشند.

ارتفاع

مصرف عصاره جلبک دریایی در زمان گلدهی اثر افزایشی بیشتری بر ارتفاع گیاه داشت (جدول ۴). به نظر می‌رسد واکنش بیشتر ارتفاع به دو بار محلول‌پاشی پنبه به دلیل رشد نامحدود بودن این گیاه است. اگرچه بعد از گلدهی جهت جلوگیری از رشد رویشی زیاد عمل سرزنی در پنبه اجرا می‌شود اما با این وجود امکان رشد مجدد فراهم می‌شود. می‌توان افزایش ارتفاع بوته را به حضور تنظیم‌کننده‌های رشدی همچون اکسین در ترکیب عصاره جلبک دریایی نسبت داد (جوانمردی و ستار، ۱۳۹۵) که بر رشد گیاه و محور رشد طولی تأثیر داشته و منجر به افزایش ارتفاع بوته می‌گردد (کشاورزی و همکاران، ۱۳۹۲). نتایج حاصل از این پژوهش، با پژوهش‌های پیشین مبنی بر تأثیر مثبت عصاره جلبک دریایی در افزایش ارتفاع لوبیا (Sivasankari *et al.*, 2006) و گوجه‌فرنگی (Zodape *et al.*, 2011) همسو است.

جدول ۴- اثر زمان مصرف عصاره جلبک دریایی بر ارتفاع نهایی، تعداد شاخه زایا و عملکرد بذر

زمان مصرف	ارتفاع (سانتی‌متر)	تعداد شاخه زایشی	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار)
رویشی	b۵۱/۱۵	a۹/۴۱	a۱۱۵۸
رویشی+ گلدهی	a۵۰/۷۰	a۱۰/۲	a۱۱۵۴

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند

بالاترین ارتفاع بوته در تیمار مصرف ۶ در هزار عصاره جلبک دریایی مشاهده شد که اختلاف آماری معنی‌دار با مصرف ۴ در هزار آن نداشت. غلظت ۲ در هزار عصاره جلبک دریایی نتوانست ارتفاع مناسبی را تولید کند و اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت (جدول ۵). به نظر می‌رسد با افزایش غلظت عصاره جلبک دریایی، رشد و توسعه ریشه‌ها از لحاظ تغذیه‌ای، بهبود یافته و گیاه بهتر توانسته است از عناصر موجود در خاک استفاده نموده و در نتیجه موجب افزایش رشد و ارتفاع گیاه شده است (سیبی و همکاران، ۱۳۹۶). کودهای حاوی عصاره جلبک دریایی نه تنها به دلیل نیتروژن، فسفر و پتاس خود، بلکه به دلیل داشتن عناصر کمیاب و متابولیت‌های ثانویه مشابه تنظیم‌کننده رشد گیاهی عمل کرده و باعث بهبود رشد در گیاه می‌شوند(Rathore *et al*., 2009). بسیم فر و همکاران (۱۳۹۵) در بررسی اثر کودهای حاوی جلبک دریایی بر روی ماش گزارش کرد که محلول‌پاشی این کودها باعث افزایش رشد و ارتفاع ماش می‌شود که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد.

جدول ۵- اثر مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی بر ارتفاع نهایی، تعداد شاخه زایا و عملکرد بذر

مقدار مصرف ٪	ارتفاع (سانتی‌متر)	تعداد شاخه زایشی	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار)
۰	b۴۵/۸۳	c۸/۴۹	c۱۱۲۴
۲	b۵۰/۶۰	bc۹/۴۵	b۱۱۶۷
۴	a۵۶/۸۰	b۱۰/۰۱	a۱۱۶۹
۶	a۶۰/۴۷	a۱۱/۲۳	a ۱۱۶۴

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند.

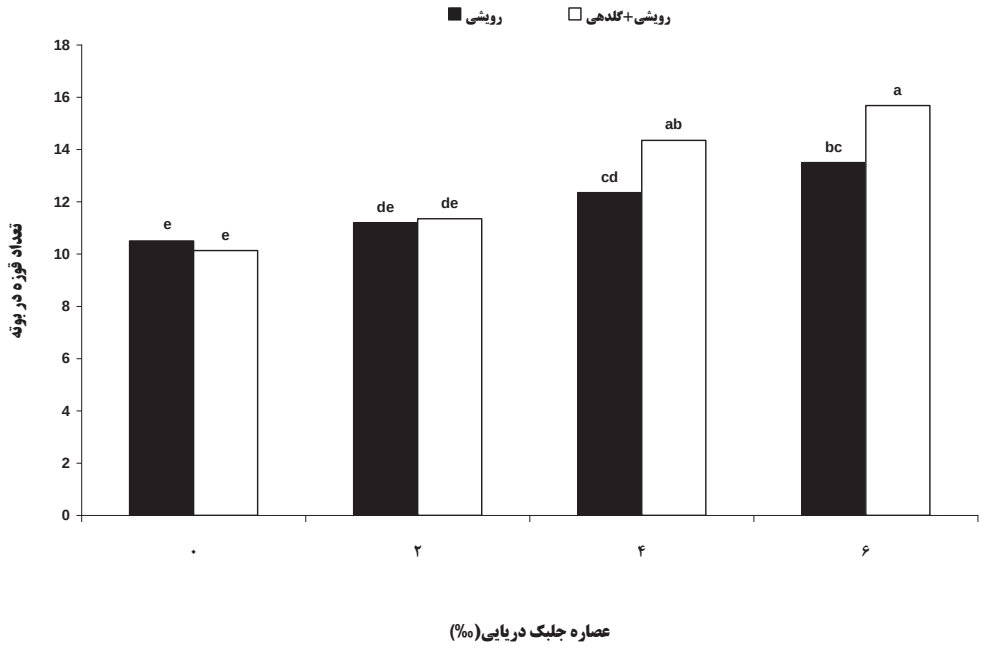
تعداد شاخه زایشی

مصرف ۶ در هزار عصاره جلبک دریایی نسبت به شاهد سبب افزایش ۲۴ درصدی تعداد شاخه زایشی در هر بوته شد اختلاف آماری معنی‌داری بین غلظت ۲ در هزار و ۴ در هزار عصاره جلبک دریایی از نظر تعداد شاخه زایشی مشاهده نشد (جدول ۵). افزایش تعداد شاخه زایشی با افزایش مصرف عصاره جلبک دریایی، با افزایش ارتفاع در ارتباط است و از آن جا که تعداد شاخه رویشی در اکثر ارقام پنبه ثابت است، افزایش ارتفاع به تولید شاخه‌های زایشی بیشتر منجر می‌شود. سیتوکنین موجود در عصاره جلبک دریایی با تأثیر بر تقسیم سلولی باعث تحریک رشد جوانه‌های جانبی در گیاه پنبه شده و درنتیجه باعث افزایش تعداد شاخه زایشی نسبت به شاخه رویشی می‌شود (شعبانی منش، ۱۳۹۶). نتایج مشابه ای در مورد افزایش تعداد شاخه‌های جانبی در گلرنگ به دلیل مصرف غلظت‌های بالاتر عصاره جلبک دریایی توسط سیبی و همکاران (۱۳۹۶) گزارش شده است. این محققان معتقدند که افزایش غلظت عصاره جلبک دریایی سبب رشد بیشتر ریشه‌ها می‌گردد که این امر دستیابی ریشه به آب و مواد غذایی را افزایش داده و در نتیجه اندام‌های هوایی نیز رشد بیشتری خواهند کرد؛ که این امر سبب تشکیل مریستم های آغاز دهنده شاخه فرعی گلرنگ می‌شود.

تعداد قوزه در بوته

در مقادیر بالای مصرف عصاره جلبک دریایی اختلاف آماری معنی‌داری بین زمان‌های محلول‌پاشی مشاهده شد در حالیکه مصرف دو در هزار جلبک دریایی در زمان‌های مختلف (گلدهی و رویشی) تأثیر معنی‌داری بر تعداد قوزه پنبه نسبت به شاهد نداشت ولی با افزایش غلظت عصاره جلبک دریایی خصوصاً در زمان محلول‌پاشی در مرحله رویشی+گلدهی تعداد قوزه به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش پیدا کرد (شکل ۱). می‌توان گفت افشانه برگی عصاره جلبک دریایی در مرحله گلدهی باعث افزایش در نفوذپذیری غشاء، بوسیله افزایش در ضریب

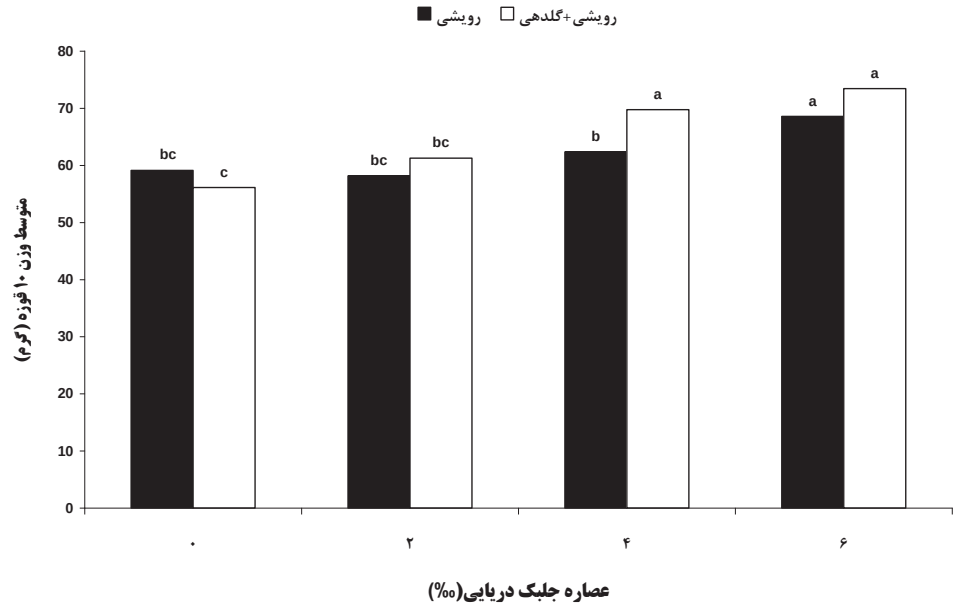
نفوذپذیری، افزایش و بهبود فعالیت مولکول‌های حامل می‌شود. هم‌چنین مواد فعال زیستی جلبک‌های دریایی در این مرحله به شدت باعث افزایش جذب عناصر ضروری می‌گردد. هم‌چنین می‌توان گفت افزایش جذب Ca, K و Fe توسط روزنه‌ها در مرحله گلدهی با مواد فعال زیستی جلبک‌های دریایی وجود دارد، به نظر می‌رسد روزنه‌ها راه ورودی ترجیحی برای K,Ca و Fe باشند. بررسی‌ها نشان داده که کاربرد عصاره جلبک دریایی باعث افزایش رشد گیاه، تحرک رشد ریشه، تأخیر در پیری و بهبود تحمل به تنش‌های محیطی از قبیل خشکی، شوری و درجه حرارت می‌شود (حق‌پرست و همکاران، ۱۳۹۱). شعبانی منش (۱۳۹۵) در تحقیقی بر روی پنبه گزارش کرد که محلول‌پاشی عصاره جلبک دریایی باعث افزایش تعداد قوزه باز در بوته می‌شود که با نتایج فوق مطابقت دارد.



شکل ۱- اثر متقابل زمان و مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی بر تعداد قوزه در بوته

وزن قوزه در بوته

با افزایش مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی در هر دو زمان محلول‌پاشی، وزن قوزه در بوته افزایش پیدا کرد. مقدار افزایش وزن غوره در تیمار ۶ در هزار در محلول‌پاشی در زمان رویشی+گلدهی در مقایسه با محلول‌پاشی در زمان رویشی در مقایسه با شاهد بیشتر بود (شکل ۲). نبود اختلاف معنی‌دار آماری در دو زمان در غلظت ۶ در هزار هم می‌تواند به این دلیل باشد که در محلول‌پاشی با غلطت ۶ در هزار در زمان رویشی+ گلدهی تعداد قوزه در بوته افزایش پیدا کرده است و از آنجا که مواد فتوسنتزی تولیدشده برای همه قوزه‌ها باید مصرف شود لذا سهم هر قوزه از این مواد کاهش پیدا کرده است و در نتیجه وزن قوزه با تیمار محلول‌پاشی در مرحله رویشی تفاوتی نداشته است. (Gireesh *et al.*, 2011) با مطالعه اثر غلظت‌های مختلف (۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰٪) عصاره جلبک سبز بر لوبیا، گزارش کردند غلظت ۱۰٪ از عصاره جلبک سبز موجب افزایش قابل‌توجهی در صفات فیزیولوژیکی و عملکرد گیاه می‌گردد.



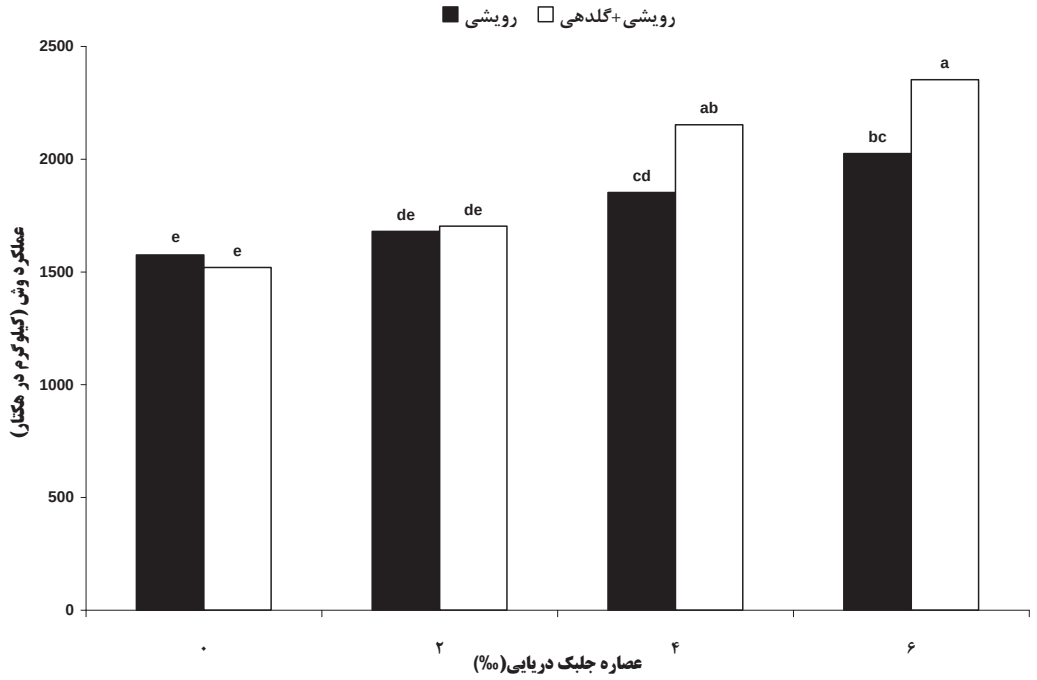
شکل ۲- اثر متقابل زمان و مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی بر وزن قوزه

عملکرد وش

مقایسه میانگین اثرات متقابل زمان و مقدار مصرف نشان داد که در مقادیر پایین واکنش عملکرد وش به مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی در مقایسه با مقادیر زیاد عصاره جلبک دریایی کمتر است. در سطح ۶ در هزار مصرف عصاره جلبک دریایی بیشترین عملکرد وش تولید شد که اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار ۴ در هزار نداشت (شکل ۳). در هر دو زمان مصرف عصاره جلبک دریایی در غلظت ۲ در هزار عملکرد وش مناسبی به دست نیامد و اختلاف آماری معنی‌داری با تیمار شاهد نداشت که بیانگر این مطلب است که این مقدار نتوانسته است به خوبی نیازهای غذایی گیاه را برطرف کرده یا مقاومت به شوری را در گیاه القا کند. بالا بودن عملکرد وش با دو بار محلول‌پاشی به این دلیل است که محلول‌پاشی در مرحله رویشی سبب تولید بافت فتوسنتز کننده مناسب در هر بوته شده است و در ادامه محلول‌پاشی در زمان گلدهی باعث کاهش ریزش و به تأخیر انداختن پیری برگ‌ها شده است که سبب شده تعداد قوزه و یا وزن قوزه در هر بوته افزایش پیدا کند که این امر افزایش عملکرد وش بوده است. در سایر مطالعات نیز ارتباط معنی‌دار و مثبتی بین وزن قوزه و عملکرد گزارش شده است به عنوان مثال در بررسی گرومس و یوسل(Gormus & Yucel, 2002) رابطه بسیار قوی و معنی‌داری بین وزن قوزه و عملکرد وش در پنبه گزارش شده است که با نتایج این تحقیق همخوانی دارد در حالیکه ضیاء الحسن و همکاران(Zia-ul-hassan *et al*., 2014) نقش تعداد قوزه در افزایش عملکرد را بیشتر از وزن قوزه گزارش کرده است. گزارش شده است مصرف عصاره جلبک دریایی به علت حضور هورمون‌های رشد، ماکرو و میکرو در عصاره جلبکی منجر به افزایش سطح فتوسنتزکننده و در نتیجه افزایش رشد زایشی، عملکرد و درنهایت افزایش عملکرد می‌شود(De Carvalho *et al*., 2014) هم‌چنین می‌توان گفت به دلیل حضور مولکول‌های آلی نظیر اسیدهای آلی، متیونین

و حتی پلی آمین‌ها در عصاره جلبک دریایی، جذب مواد معدنی بوسیله اتصال به این مولکول‌ها و با تشکیل کلات آسان‌تر شده (Jannin *et al.*, 2013) و درنهایت موجب فراهمی رشد زایشی و بهبود عملکرد می‌شود

.

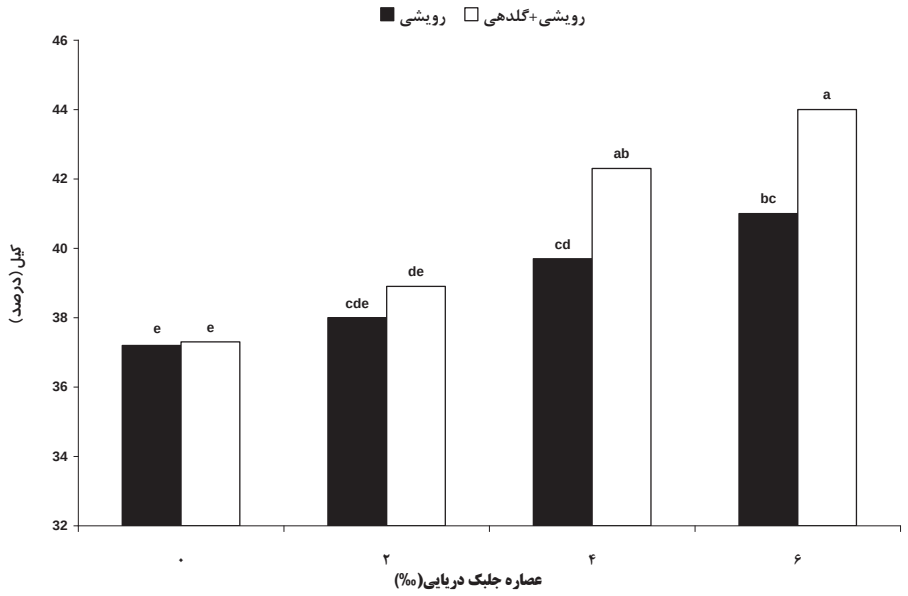


شکل ۳: اثر متقابل زمان و مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی بر عملکرد وش

درصد کیل

واکنش درصد کیل به مقدار محلول‌پاشی عصاره جلبک دریایی در زمان رویشی+ گلدهی در مقایسه با محلول‌پاشی در زمان رویشی بیشتر بود. افزایش غلظت عصاره به ۶ در هزار در مقایسه با تیمار شاهد در محلول‌پاشی در زمان رویشی + گلدهی سبب افزایش ۱۵/۲۲ درصدی درصد کیل شده در حالیکه این مقدار افزایش در محلول‌پاشی در زمان رویشی ۹/۷۲ درصد بود. به نظر می سد افزایش درصد کیل در پنبه به هنگام استفاده از عصاره جلبک دریایی در زمان گلدهی ناشی از ترکیبات آلی

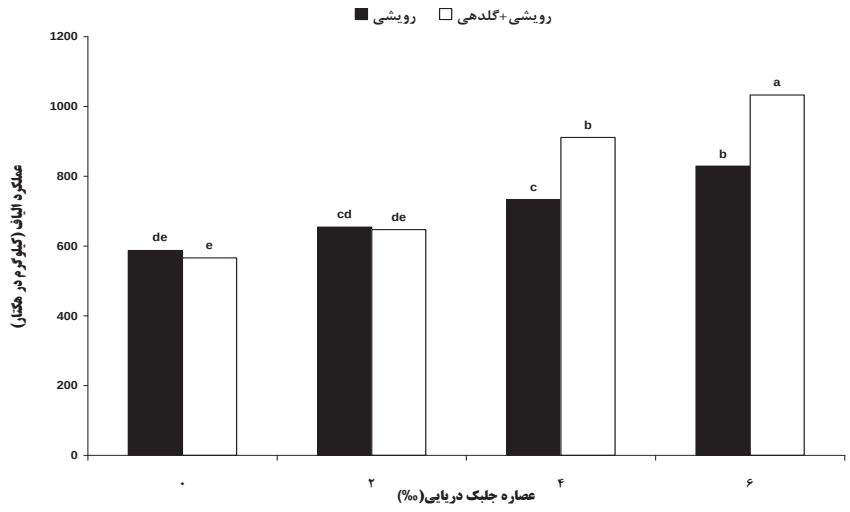
مختلف موجود در عصاره جلبک دریایی و حضور فیتوهورمون‌ها، به طور خاص سیتوکنین‌ها در عصاره جلبک دریایی است. سیتوکنین‌ها در متابولیسم تغذیه‌ای در اندام‌های زایشی گیاه نقش دارند. به عبارت بهتر می‌توان گفت عصاره جلبک دریایی در افزایش تحرک سیتوکنین‌ها از ریشه‌ها به اندام‌های زایشی و افزایش سنتز سیتوکنین‌ها نقش دارند. این افزایش در میزان سیتوکنین در دسترس گیاه موجب افزایش گلدهی و افزایش عملکرد می‌شود (Vijayan& *et al.*, 2014).



شکل ۴- اثر متقابل زمان و مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی بر درصد کیل الیاف

عملکرد الیاف

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بیشترین عملکرد الیاف با مصرف ۶ در هزار عصاره جلبک دریایی در زمان رویشی+گلدهی (۱۰۳۲/۶ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد که اختلاف آماری معنی‌داری با همین غلظت و محلول‌پاشی در زمان رویشی (۸۲۹/۸ کیلوگرم در هکتار) داشت. هم‌چنین مصرف دو در هزار جلبک دریایی در زمان‌های مختلف رویشی و رویشی+گلدهی باعث افزایش عملکرد الیاف نسبت به تیمار شاهد شد (شکل ۵). بالا بودن عملکرد الیاف محلول‌پاشی در مرحله رویشی+گلدهی نسبت به مرحله رویشی مربوط به تأثیر افزایشی بسیار زیاد این تیمار در درصد کیل پنبه می‌باشد



شکل ۵- اثر متقابل زمان و مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی بر عملکرد الیاف

با افزایش مقدار مصرف عصاره جلبک دریایی عملکرد پنبه دانه به صورت خطی افزایش پیدا کرد. اختلاف آماری معنی‌داری بین غلظت ۶ و ۴ در هزار عصاره جلبک دریایی مشاهده نشد اما مصرف ۲ در هزار عصاره جلبک دریایی با تفاوت معنی‌داری سبب افزایش عملکرد پنبه دانه شد (جدول ۵). به نظر می‌رسد دلیل اصلی افزایش عملکرد پنبه دانه در تیمار مصرف ۶ در هزار عصاره جلبک دریای با وجود بیشتر نبودن تعداد دانه در هر قوزه، فراهم نمودن بیشتر مواد فتوسنتزی به دلیل مصرف غلظت‌های بالاتر و زمان نزدیک‌تر به تولید بذر در پنبه می‌باشد. افزایش سطح برگ با افزایش دز مصرفی عصاره جلبک دریایی سبب تولید بیشتر مواد فتوسنتزی و انتقال آن‌ها به بذر و درنتیجه افزایش وزن دانه می‌باشد. از آن جایی که در کود حاوی عصاره جلبک دریایی، عناصر ماکرو و میکرو، اسیدهای آمینه و چرب، هورمون‌های کنترل رشد و سایر عناصر مفید وجود دارد(Rathore *et al*., 2009)، استفاده از غلظت‌های بالای کود عصاره جلبک دریایی با افزایش سرعت و مدت فتوسنتز، راندمان انتقال مواد تولیدی در جریان انجام فتوسنتز و تجمع ماده خشک در دانه‌ها افزایش یافته و موجب افزایش وزن بذر در گیاه می‌شود(Khan *et al*., 2009).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد که مقادیر مصرف عصاره جلبک دریایی از طریق افزایش تعداد قوزه در بوته و افزایش وزن قوزه سبب افزایش عملکرد وش در هکتار پنبه گردید و مصرف ۶ در هزار در هکتار هم در زمان رویشی+ گلدهی. هم در زمان رویشی بالاترین عملکرد وش را در هکتار موجب شد که اختلاف آماری معنی‌داری با غلظت ۴ در هزار نداشت. در مقایسه با شاهد مصرف غلظت ۶ در هزار عصاره جلبک دریایی در مقایسه با شاهد سبب افزایش ۵۴/۷۸ درصدی عملکرد وش شد در حالی که مصرف همین مقدار عصاره جلبک دریایی در زمان رویشی تنها ۲۸/۵۷ درصد عملکرد وش را افزایش داد. بر این اساس در شرایط شور استفاده از غلظت ۶ در هزار عصاره جلبک دریایی از منبع به صورت مصرف در زمان

رویشی+ گلدهی بالاترین عملکرد وش در پنبه را سبب خواهد شد.

منابع

اردکانی، ع.، م. آرمین، و ا. فیله کش. ۱۳۹۵. اثر مقدار و نحوه کاربرد پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه در شرایط شور. پژوهش-های زراعی ایران. ۱۴ (۳):. ۵۱۴-۵۲۵.

بسیم‌فر، ر.، م. نصری، و ک. زرگری. ۱۳۹۵. بررسی اثر عصاره جلبک دریایی و ورمی کمپوست بر عملکرد و شاخص‌های رشد گیاه ماش، مجله پژوهش‌های به‌زراعی. ۸ (۱): ۷۰-۵۵.

جوانمردی، ج. و ح. ستار. ۱۳۹۵. ارزیابی ویژگی‌های کمی و کیفی پنج رقم گوجه فرنگی گلخانه‌ای در پاسخ به کودهای حاوی عصاره جلبک دریایی و اسیدهای آمینه، علوم و فنون کشت گلخانه‌ای. ۷ (۲۵): ۱۲۹-۱۲۱.

حق پرست، م.، س. ملکی فراهانی، ج. سینکی، و ق. زراعی. ۱۳۹۱. کاهش اثرات منفی تنش خشکی در نخود با کاربرد اسید هیومیک و عصاره جلبک دریایی. دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات. تولید گیاهان زراعی در شرایط تنش‌های محیطی. ۴ (۱):۵۹-۷۱.

سیبی، م.، م. ر. خزاعی، و ا. نظامی. ۱۳۹۶. پاسخ ریشه ی گلرنگ (*Carthamus tinctorius*) به غلظت، زمان و نحوه ی مصرف عصاره ی جلبک دریایی. اکو فیزیولوژی گیاهی. ۳۹ (۴): ۱۴۰-۱۵۷.

شعبانی منش، ر. ۱۳۹۶. بررسی اثر زمانی و نوع کود مصرفی بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه در شرایط شور. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزادا اسلامی واحد سبزوار.

شکوهی‌فر، ی. ۱۳۹۵. کاربرد جلبک‌ها در کشاورزی. دومین کنفرانس بین المللی توسعه پایدار، راهکارها و چالش‌ها با محوریت کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری. ایران. تبریز.

فراخانی، ح.، م. ج. میرهادی، و م. یزدان دوست. ۱۳۹۴. تأثیر محلول‌پاشی مقادیر مختلف مصرف جلبک دریایی (آکادین) در زمان گلدهی بر برخی از صفات زراعی و رنگیزه‌های فتوسنتزی سیب زمینی. سومین

کنفرانس بین المللی دستارودهای نوین در علوم مهندسی و پایه.

کافی، م.، ا. برزویی، م. صالحی، ع. کمندی، ع. معصومی، و ج. نباتی. ۱۳۸۸. فیزیولوژی تنش‌های محیطی در گیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

کشاورزی، م. ص.، ب. جعفری حقیقی، و ع. ر. باقری. ۱۳۹۲. ارزیابی تأثیر هورمون اکسین و جیبرلین بر خصوصیات کمی و کیفی ذرت علوفه‌ای، مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۵ (۱۵): ۲۶-۳۵.

Anisimov, M., E. Chaikina, A. Klykov, and V. Rasskazov. 2013a. Effect of seaweeds extracts on the growth of seedling roots of buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) is depended on the season of algae collection. Agriculture Science Developments. 2:67-75.

Anisimov, M., A. Skriptsova, E. Chaikina, and A. Klykov. 2013b. Effect of water extracts of seaweeds on the growth of seedling roots of buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench). IJRRAS. 16:282-287.

Cheeseman, J. 2016. Food Security in the Face of Salinity ,Drought, Climate Change, and Population Growth. Halophytes for Food Security in Dry Lands:111-123.

Chitra, G. and P. Sreeja. 2013. A Comparative Study on the Effect of Seaweed Liquid Fertilizers on the Growth and Yield of Vigna radiata (L.). Nature Environment and Pollution Technology. 12:359.

De Carvalho, M. E. A., P. R. de Camargo, L. A. Gallo, and M. V. C. F. Junior. 2014. Seaweed extract provides development and production of wheat. Agrarian. 7:166-170.

Gireesh, R., C. Haridevi, and J. Salikutty. 2011 .Effect of Ulva lactuca extract on growth and proximate composition of Vigna unguiculata L. Walp. Journal of Research in Biology. 1:624-630.

Gormus, O., and C. Yucel. 2002. Different planting date and potassium fertility effects on cotton yield and fiber properties in the Cukurova region, Turkey. Field Crops Research. 78:141-149.

Jannin, L., M. Arkoun, P. Etienne, P. Laîné, D. Goux, M. Garnica, M. Fuentes, S. San Francisco, R. Baigorri, and F. Cruz. 2013. Brassica napus growth is promoted by Ascophyllum nodosum (L.) Le Jol. seaweed extract: microarray analysis and physiological characterization of N, C, and S metabolisms. Journal of Plant Growth Regulation. 32:31-52.

Kannathasan, K., S. Sivasankari, M. Chandrasekaran, R. Rajkumar, and V. Venkatesalu. 2008. Evaluation of seaweed Hypnea musciformis for gibberlic acid like substances and biofertilizing activity. Seaweed Res. Utilisn. 30:125-133.

Khan, W., U. P. Rayirath, S. Subramanian, M. N. Jithesh, P. Rayorath, D. M. Hodges, A. T. Critchley, J. S. Craigie, J .Norrie, and

analysis. Asian Pacific Journal of Reproduction. 3:18-22.

Sivasankari, S., V. Venkatesalu, M. Anantharaj, and M. Chandrasekaran. 2006. Effect of seaweed extracts on the growth and biochemical constituents of Vigna sinensis. Bioresource Technology. 97:1745-1751.

Vijayanand, N., S. S. Ramya, and S. Rathinavel. 2014. Potential of liquid extracts of Sargassum wightii on growth,

biochemical and yield parameters of cluster bean plant. Asian Pacific Journal of Reproduction. 3:150-155.

Zia-ul-hassan, M .A., S. Basra, I. Rajpar, A. Shah, and S. Galani. 2014. Response of potassium-use-efficient cotton genotypes to soil applied potassium. International Journal of Agriculture and Biology. 16: 331-342.

Zodape, S., A. Gupta, S. Bhandari, U. Rawat, D. Chaudhary, K. Eswaran, and J. Chikara. 2011. Foliar application of seaweed sap as biostimulant for enhancement of yieldand quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Journal of Scientific and Industrial Research. 70:215-219.

B. Prithiviraj. 2009. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. Journal of Plant Growth Regulation. 28:386-399.

Parida, A. K. and A. B. Das. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. Ecotoxicology and environmental safety. 60:324-349.

Rathore, S., D. Chaudhary, G. Boricha, A. Ghosh, B. Bhatt, S. Zodape, and J. Patolia. 2009. Effect of seaweed extract on the growth, yield and nutrient uptake of soybean (*Glycine max*) under rainfed conditions. South African Journal of Botany. 75:351-355.

Selvam, G. G. and K. Sivakumar. 2013. Effect of foliar spray from seaweed liquid fertilizer of Ulva reticulata (Forsk.) on Vigna mungo L. and their elemental composition using SEM–energy dispersive spectroscopic analysis. Asian Pacific Journal of Reproduction. 2:119-125.

Selvam, G. G. and K. Sivakumar. 2014. Influence of seaweed extract as an organic fertilizer on the growth and yield of Arachis hypogea L. and their elemental composition using SEM–Energy Dispersive Spectroscopic

Effect of time and amount of seaweed extract on yield and yield components of cotton in saline conditions

M. Ardakani[1], M. Armin[2*], A. Dadrasi Sabzevar [3]

1. Department of Agronomy and Plant Breeding, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran.
2. Associate Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Sabzevar, Iran.
3. Assistance Professor, Sabzevar Agricultural and Natural Resources Research Center, Sabzevar, Iran.

Abstract

In order to investigate the effect of foliar application of seaweed extract on yield and yield components of Cotton under salinity stress, a factorial experiment in a randomized complete block design with three replications was conducted in Sabzevar Agricultural and Natural Resources Research Center in 2017. The experimental factors included application rate of seaweed extract at four levels of 0, 2, 4, and 6 ‰ and foliar application time at two levels at the vegetative and vegetative+flowering stage. The results showed that the time of seaweed extract application had no effect on the number of sympodial branches, the number of bolls, boll weight and grain yield, while foliar application of seaweed extract at vegetative + flowering increased the final height, lint percent, cotton seed yield and fiber yield. Foliar application at a concentration of 6 ‰ of seaweed extracts increased 31.19% in height, 32.19% in sympodial branches, 41.44 in boll, 23.25% in boll weight, 41.43% seed cotton yield, 61.43%, seed yield, 29.66%, fiber yield and 42.34% lint percent, In general, the results of this experiment showed that two times foliar application of seaweed extract at level 6 per thousand in vegetative and flowering stages were recommended for producing maximum yield and yield components of cotton under salt stress conditions.

Keywords: Cotton, Foliar application, Salinity, Seaweed extract

* Corresponding author (Armin@iaus.ac.ir)