# اثر محلول‌پاشی کود آلی جلبک دریایی بر برخی از صفات رشدی گیاه دارویی مرزه

**علی رضائی[۱]، محمّدتقی عبادی[۲*]، حسن پیرانی[۱]**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

نویسنده مسئول: mt.ebadi@modares.ac.ir

## چکیده

به منظور بررسی اثر کاربرد کود آلی جلبک دریایی بر صفات مورفولوژیک و عملکرد کمی گیاه دارویی مرزه (*Satureja hortensis* L.)، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار (صفر (شاهد)، ۲/۵ ، ۵ و ۱۰ میلی‌لیتر بر لیتر) و سه تکرار انجام پذیرفت. از مهمترین صفات اندازه‌گیری شده می‌توان به ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، قطر ساقه، وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، طول و عرض برگ و شاخص سبزینگی گیاه اشاره کرد. نتایج بدست آمده نشان داد که بیشترین میزان تعداد شاخه‌های فرعی (۳۵/۴۴ عدد در بوته)، طول و عرض برگ (۴۳/۲۲ و ۸/۰۷ میلی‌متر)، قطر ساقه (۵/۰۰ میلی‌متر)، وزن تر و خشک ریشه (به ترتیب ۱۵/۱۷ و ۶/۴۲ گرم)، وزن تر و خشک اندام هوایی (به ترتیب ۱۸۱/۰۱ و ۳۷/۶۹ گرم)، شاخص اسپد (۴۸/۱۳) مربوط به تیمار کاربرد عصاره جلبک دریایی با غلظت ۱۰ میلی‌لیتر در لیتر و کم‌ترین آن مربوط به تیمار شاهد (آب مقطر) بود. هم‌چنین بیشترین میزان ارتفاع بوته (۵۴/۶۶ سانتی متر) در تیمار کاربرد عصاره جلبک دریایی با غلظت ۵ میلی‌لیتر در لیتر مشاهده شد. با توجه به نتایج حاصل از آزمایش، استفاده از این کود به منظور تولید و بهره‌برداری پایدار گیاه دارویی مرزه توصیه می‌گردد.

***کلمات کلیدی:*** جلبک دریایی، کشاورزی ارگانیک، کود آلی، مرزه

## مقدمه

مرزه با نام علمی *Satureja hortensis* L. متعلق به خانواده نعناعیان می‌باشد (Bezić *et al.*, 2009). این گیاه یک‌ساله بوده، ارتفاع آن به بیش از ۳۰ سانتی‌متر می‌رسد و گل‌ها و برگ‌های آن حاوی اسانس می‌باشد (Omidbaigi, 1997). از جمله اثرات درمانی این گیاه چند منظوره (دارویی، ادویه‌ای و سبزی) می‌توان به تسهیل عمل هضم، مقوی معده، دفع کرم و خواص ضد قارچی و باکتریایی اشاره نمود (Özkalp and Özcan, 2009). استفاده از کودهای آلی سبب افزایش جذب عناصر غذایی از خاک و بهبود خواص فیزیکوشیمیایی خاک می‌گردند (Heydari *et al.*, 2017). امروزه یکی از منابع جدید تولید کودهای آلی، جلبک‌های دریایی هستند، جلبک‌های دریایی دارای تنوع و فراوانی بسیار زیادی هستند به‌طوری که در حدود ۳۲۰ گونه از خانواده‌های مختلف آن توسط محققین مختلف در قسمت‌های شمالی، غربی و جنوبی سریلانکا شناسایی شده‌اند (Durairatnam, 1961). جلبک‌های دریایی عموما حاوی هورمون‌هایی از قبیل اکسین‌ها، جیبرلین‌ها و سیتوکینین‌ها است و اخیرا مقادیر جزئی از برازینواستروئیدها، جاسمونات‌ها و سالیسیلیک اسید نیز در آن گزارش شده است. همچنین جلبک‌های دریایی حاوی عناصر ریزمغذی مانند آهن، کبالت، منیزیم، مولیبدن، روی و نیکل بوده و دارای ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه نیز می‌باشند (Erulan *et al.*, 2009). گزارشات نشان داده‌اند که عصاره جلبک‌های دریایی از طریق تحریک رشد و افزایش مقاومت آن‌ها به انواع استرس‌های محیطی سبب تحریک رشد و افزایش عملکرد گیاه می‌گردد (Pramanick *et al.*, 2013). لذا با توجه به اهمیت کاربرد کود آلی جلبک دریایی در تولید محصولات کشاورزی مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر کاربرد کود آلی جلبک دریایی بر روی خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد کمی گیاه دارویی مرزه انجام پذیرفت.

IrHC2019

## مواد و روش‌ها

این پژوهش در طول فصل زراعی سال ۱۳۹۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام گردید. مختصات جغرافیایی محل اجرای آزمایش ۵۱ درجه و ۴۳ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی می باشد. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۲۰۰ متر و دارای آب و هوایی نیمه خشک می‌باشد. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار شامل غلظت‌های مختلف کود جلبک دریایی صفر (آب مقطر)، ۲/۵، ۵ و ۱۰ میلی لیتر بر لیتر و سه تکرار به فاصله ۱۰ روز یک بار به صورت محلول‌پاشی اعمال گردید. کود آلی استفاده شده در این آزمایش حاوی عصاره جلبک دریایی Bioalgax بود که محصولی از شرکت Kimitec اسپانیا است. مشخصات این کود در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- ترکیبات شیمیایی تشکیل دهنده کود جلبک دریایی (% w/w)

| Compositions | % w/w |
|---|---|
| Seaweed Extract | ۲۰ |
| Organic Matter | ۱۵ |
| Fulvic Acids | ۱۰ |
| Potassium ($K_2O$) | ۴/۵ |
| Total nitrogen (N) | ۲/۵ |

بردا شت گیاهان جهت اندازه‌گیری پارامترهای ر شدی در مرحله گلدهی کامل صورت پذیرفت، لذا بدین منظور ۳ بوته از هر کرت به صورت کامل از خاک خارج شده و صفات ر شدی و مورفولوژیک شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، قطر ساقه، طول و عرض برگ، وزن‌تر و خشک تک‌بوته با استفاده از ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ گرم و خط کش دقیق انجام پذیرفت. همچنین شاخص سبزینگی ( شاخص محتوای کلروفیل برگ) بو سیله د ستگاه ا سپد (Spad) مدل ۵۰۲ اندازه‌گیری گردید. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۲) استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با ا ستفاده آزمون LSD در سطح احتمال ۵ و ۱ در صد انجام گردید و ر سم نمودارها نیز در نرم‌افزار Excel صورت پذیرفت.

## نتایج و بحث

### ارتفاع بوته

در برر سی نتایج م شخص شد که اثر تیمارهای مختلف کودی در سطح احتمال ۱ در صد بر ارتفاع بوته معنی‌دار گردید (جدول ۲). به‌طوری که بیشترین ارتفاع بوته (۵۴/۶۶ سانتی‌متر) در تیمار سوم (۵ میلی‌لیتر در لیتر) و کم‌ترین آن (۳۷/۰۰ سانتی‌متر) مربوط به تیمار اول (شاهد) بود (جدول ۳). نتایج نشان داد که افزایش غلظت مصرف کود حاوی جلبک دریایی سبب افزایش معنی‌دار ارتفاع گیاه می‌گردد، که این نتیجه با نتایج پژوهش سایر محققین در گیاه لوبیا (Sivasankari *et al.*, 2006) و گل همیشه بهار (Heydari *et al.*, 2017) مطابقت داشت.

### تعداد شاخه فرعی

نتایج بدست آمده نشان داد که بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی (۳۵/۴۴ عدد در بوته) در تیمار ۴ (۱۰ میلی‌لیتر بر لیتر) و کم‌ترین تعداد آن (۱۶/۳۳ عدد در بوته) در تیمار اول (شاهد) مشاهده گردید (جدول ۳). بنابر نتایج حاصله و گزارشات پیشین و با توجه به این که عصاره جلبک دریایی دارای ترکیباتی نظیر بتائین‌ها (شبه سایتوکینین) است، لذا می‌تواند سبب افزایش رشد و تعداد شاخه‌های فرعی شود (Blunden and Wildgoose, 1977).



IrHC2019

**قطر ساقه**

بیشترین میزان قطر ساقه (۵/۰۰ میلی‌متر) در تیمار ۴ (۱۰ میلی‌لیتر در لیتر) و کم‌ترین میزان این صفت (۲/۰۰ میلی‌متر) در تیمار صفر (شاهد) مشاهده شد (جدول ۳). نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج Kumar و Sahoo (۲۰۱۱) مطابقت داشت به‌طوری‌که آن‌ها نشان دادند تیمار عصاره جلبک *Sargassum wightii* سبب افزایش طول ریشه و ساقه، وزن خشک و سطح برگ و شاخه‌ها در گندم شد، که این یافته‌ها در مورد گیاه فلفل دلمه‌ای نیز گزارش شده است (Jayasinghe *et al*., 2016).

**طول و عرض برگ**

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که طول و عرض برگ در اثر محلول‌پاشی سطوح مختلف عصاره جلبک دریایی تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشتند (جدول ۲). همچنین نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با افزایش غلظت کود جلبک دریایی، افزایش معنی‌داری در این صفات مشاهده شد، به‌طوری که بیشترین طول و عرض برگ به ترتیب ۴۳/۲۲ و ۸/۰۷ میلی‌متر در تیمار چهار (۱۰ میلی‌لیتر بر لیتر) حاصل شد (جدول ۳).

**وزن تر و خشک اندام هوایی**

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین (۱۸۱/۰۱ گرم در بوته) و کم‌ترین (۱۳۳/۲۴ گرم در بوته) وزن تر اندام هوایی به ترتیب در تیمار چهار (۱۰ میلی‌لیتر بر لیتر) و شاهد (آب مقطر) مشاهده گردید. اثر کود آلی جلبک دریایی بر میزان وزن خشک اندام هوایی مثبت ارزیابی شد به‌طوری‌که بیشترین (۳۷/۶۹ گرم در بوته) میزان وزن خشک اندام هوایی در تیمار چهار (۱۰ میلی‌لیتر بر لیتر) و کم‌ترین (۲۴/۴۷ گرم در بوته) آن در تیمار شاهد (آب مقطر) حاصل شد (جدول ۳). تاثیر مثبت عصاره جلبک دریایی بر صفات وزن تر و خشک اندام هوایی احتمالا به علت وجود عناصر ماکرو و میکرو و همچنین تنظیم کننده‌های رشد در ترکیب این کود آلی می‌باشد (Vijayakumar *et al*., 2018). این احتمال وجود دارد که اثرات مفید و متعدد کاربرد عصاره جلبک دریایی به دلیل وجود اثرات سینرژیک فیتوهورمون‌هایی مانند سیتوکینین‌ها، اکسین‌ها و پلی‌آمین‌ها باشد (Papenfus *et al*., 2013).

**شاخص سبزینگی (شاخص اسپد)**

به‌طور کلی محلول پاشی کود جلبک دریایی تاثیر معنی‌داری بر شاخص اسپد در سطح احتمال ۱ درصد داشت (جدول ۲). به‌طوری که نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد، بیشترین مقدار شاخص اسپد (۴۸/۱۳) در تیمار چهار (۱۰ میلی‌لیتر بر لیتر) و کم‌ترین میزان آن نیز در تیمار شاهد (۲۶/۷۳) مشاهده شد (جدول ۳). از دلایل افزایش محتوای کلروفیل گیاهان تحت تیمار کود جلبک دریایی، وجود هورمون‌های رشد (اکسین، جیبرلین و سایتوکینین)، بتائین، اسیدهای آمینه و هم‌چنین مقادیری از عناصر غذایی می‌تواند باشد که در افزایش میزان کلروفیل گیاه تاثیر فراوانی دارند (Chouliaras *et al*., 2009).

جدول ۲- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تاثیر کود جلبک دریایی بر شاخص‌های رشدی گیاه دارویی مرزه

| منابع تغییرات | درجه آزادی | تعداد شاخه‌های فرعی | طول برگ | عرض برگ | قطر ساقه | ارتفاع بوته | وزن تر اندام هوایی | وزن خشک اندام هوایی | شاخص اسپد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| بلوک (تکرار) | ۸ | ۸/۹۲ | ۲/۸۷ | ۲/۲۰ | ۰/۲۶ | ۲۸/۵۰ | ۳۱۸۸/۵۷ | ۷۳/۵۸ | ۱۲۷/۷۰ |
| تیمار (کود) | ۳ | ۶۴۶/۹۲ ** | ۶۸۱/۳۶ ** | ۳۵/۲۴ ** | ۱۵/۵۳ ** | ۵۱۴/۹۱ ** | ۸۰۴۰/۹۸ * | ۳۵۴/۳۸ ** | ۸۱۸/۶۲ ** |



IrHC2019

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خطای آزمایش | ۲۴ | ۳/۴۸ | ۲/۹۸ | ۰/۸۱ | ۰/۲۵ | ۶/۲۵ | ۲۷۹۲/۲۵ | ۱۱/۹۶ | ۵۴/۳۰ |
| ضریب تغییرات (٪)CV | - | ۷/۴۵ | ۵/۰۹ | ۱۴/۵۱ | ۱۳/۳۴ | ۵/۳۲ | ۳۲/۲۹ | ۱۰/۵۲ | ۱۸/۰۸ |

ns، * و **، به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ۳- مقایسه میانگین داده‌های مربوط به تاثیر کود جلبک دریایی بر شاخص‌های رشدی گیاه دارویی مرزه

| تیمارها | طول برگ (میلی‌متر) | عرض برگ (میلی‌متر) | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) | وزن تر اندام هوایی (گرم در گیاه) | وزن خشک اندام هوایی (گرم در گیاه) | قطر ساقه (میلی متر) | تعداد شاخه-های فرعی | شاخص سبزینگی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شاهد | ۲۳/۰۰ d | ۳/۴۲ c | ۳۷/۰۰ d | ۱۳۲/۲۴ b | ۲۴/۴۷ c | ۲/۰۰ d | ۱۶/۳۳ d | ۲۶/۷۳ b |
| (ml/L)۲/۵ | ۳۱/۵۵ c | ۶/۴۷ b | ۴۵/۶۶ c | ۱۴۵/۱۹ ab | ۳۱/۶۵ b | ۳/۶۶ c | ۲۰/۳۳ c | ۴۳/۸۵ a |
| (ml/L)۵ | ۳۷/۸۸ b | ۰/۸۸ b | ۵۴/۶۶ a | ۱۹۶/۰۸ a | ۳۷/۶۴ a | ۴/۴۸b | ۲۸/۱۱ b | ۴۴/۲۳ a |
| (m/L)۱۰ | ۴۳/۲۲ a | ۸/۰۷ a | ۵۰/۳۳ b | ۱۸۱/۰۱ ab | ۳۷/۶۹ a | ۵ a | ۳۵/۴۴ a | ۴۸/۱۳ a |

ns، * و **، به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

## منابع

Bezić, N., Šamanić, I., Dunkić, V., Besendorfer, V. and Puizina, J. 2009. Essential oil composition and internal transcribed spacer (ITS) sequence variability of four South-Croatian *Satureja* species (Lamiaceae). Molecules, 14(3); 925-938.

Blunden, G. and Wildgoose, P. B. 1977. The effects of aqueous seaweed extract and kinetin on potato yields. Journal of the Science of Food and Agriculture, 28(2); 121-125.

Durairatnam, M. 1961. Contribution to the study of the marine algae of Ceylon. Bulletin of the Fisheries Research Station, Ceylon, 10, 1-181.

Erulan, V., Soundarapandian, P., Thirumaran, G. and Ananthan, G. 2009. Studies on the effect of *Sargassum polycystum* extract on the growth and biochemical composition of *Cajanus cajan* (L.). American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 6(4); 392-399.

Heydari, M., Daneshian Mogaddam, A.M. and Nourafcan, H. 2017. Effect of Vermicompost and Liquid Seaweed Fertilizer on Morpho-physiological Properties of Marigold (*Calendula officinalis* L.). Journal of Crop Ecophysiology, 10 (4); 891-906. (In Persian with English abstract).

Jayasinghe, P. S., Pahalawattaarachchi, V. and Ranaweera, K. K. D. S. 2016. Effect of Seaweed Liquid Fertilizer on Plant Growth of *Capsicum annum*. Discovery, 52, 723–734.

Kumar, G. and Sahoo, D. 2011. Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold. Journal of Applied Phycology, 23(2); 251-255.

Omidbaigi, R. 1997. Approaches to Production and Processing of Medicinal Plants. Vol 2. Tarrahan e Nashr Publication. Tehran, Iran. (In Persian).

Özkalp, B. and Özcan, M. M. 2009. Antibacterial activity of several concentrations of sater (*Satureja hortensis* L.) essential oil on spoilage and pathogenic food-related microorganisms. World Applied Sciences Journal, 6(4); 509-14.

Papenfus, H. B., Kulkarni, M. G., Stirk, W. A., Finnie, J. F. and Van Staden, J. 2013. Effect of a commercial seaweed extract (Kelpak®) and polyamines on nutrient-deprived (N, P and K) okra seedlings. Scientia Horticulturae, 151, 142-146.

Pramanick, B., Brahmachari, K. and Ghosh, A. 2013. Effect of seaweed saps on growth and yield improvement of green gram. African Journal of Agricultural Research, 8(13); 1180-1186.

Sivasankari, S., Venkatesalu, V., Anantharaj, M. and Chandrasekaran, M. 2006. Effect of seaweed extracts on the growth and biochemical constituents of *Vigna sinensis*. Bioresource Technology, 97(14); 1745-1751.

IrHC2019

Vijayakumar, S., Durgadevi, S., Arulmozhi, P., Rajalakshmi, S., Gopalakrishnan, T. and Parameswari, N. 2018. Effect of seaweed liquid fertilizer on yield and quality of *Capsicum annum* L. Acta Ecologica Sinica, in press.

# Effect of Foliar Application of Seaweed Fertilizer on some Growth Parameters of Savory

Ali Rezaei[1], Mohammad-Taghi Ebadi[2*] and Hassan Pirani[1]

1- MSc student, Department of Horticultural science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
2- Assistant Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares
*Corresponding author: mt.ebadi@modares.ac.ir*

**Abstract**

In order to investigate the effect of application of seaweed fertilizer on morphological traits and quantitative yield of Savory (*Satureja hortensis* L.), an experiment was conducted in a randomized complete block design with four concentration of seaweed fertilizer (zero (control), 2.5, 5 and 10 ml/liter) and three replications. The most important traits measured during this experiment were plant height, number of branches, stem diameter, fresh and dry weight of shoot and root, leaf length and width, and spad index. The results showed that different concentrations of seaweed fertilizer had a significant effect on the number of branches, dry weight of shoot, leaf length and width, plant height and spade index at 1% probability level. In addition, different levels of seaweed fertilizer had a significant effect on fresh weight at 5% probability level. Mean comparison showed that the highest amount for the number of branches (35.44 per plant), leaf length and width (43.22 and 8.07 mm), stem diameter (5.00 mm), fresh and dry weight of the roots (15.17 and 6.42 g, respectively), fresh and dry weight (181.01 and 37.69 grams) and Spade index (48.13) was related to 10 ml/L concentration of seaweed fertilizer and the lowest was for control (distilled water). Also, the highest plant height (54.66 cm) was related to treatment of 5 ml/L. Therefore, considering the positive effects of application of seaweed fertilizer on the growth characteristics of summer savory, it is recommended to use this fertilizer for sustainable production and utilization.

***Keywords***: Organic agriculture, Organic fertilizer, Savory, Seaweed

IrHC2019