ارزیابی صفات رشدی دانهال‌های پسته (*Pistacia vera*) پس از کاربرد عصاره جلبک و یک ترکیب حاوی سیلیسیم

خدیجه حاتمی نسب*[۱]، مهدی علیزاده[۲]، مهدی شریفانی[۲]، حسین حکم‌آبادی[۳]

[۱*] دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۲به] عضو هیئت‌علمی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[۳] عضو هیئت‌علمی، ایستگاه تحقیقات پسته دامغان، دامغان، ایران.

*نویسنده مسئول: kh.hatami19@gmail.com

چکیده

تولید دانهال سالم و باکیفیت از اهداف نهالستان‌های پسته و سایر درختان میوه است. در پژوهش حاضر، صفات رشدی دانهال‌های پسته (رقم اکبری) در دو بستر مختلف کشت پس از سه نوبت محلول پاشی برگی با سیلامول (کود اکولوژیکی حاوی سیلیس) و محلول‌دهی با عصاره جلبک دریایی مطالعه شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل دو نوع بستر(دارای کود دامی و یا ورمی‌کمپوست) و سه سطح سیلامول (۰، ۱ و ۲ در هزار) و سه غلظت مختلف از عصاره جلبک (۰، ۱ و۲ در هزار) بودند. صفات رشدی دانهال‌ها ۱۸ هفته پس از آخرین نوبت محلول‌پاشی اندازه‌گیری شد. نتایج حاکی از آن است که کاربرد سیلامول و یا عصاره جلبک و نوع بستر کشت بر صفات مورفولوژی دانهال‌های پسته مؤثر می‌باشد. به‌طورکلی صرف‌نظر از بستر کشت، محلول پاشی منجر به تولید دانهال‌های بلندتری نسبت به شاهد شد که این مورد برای تسهیل پیوندزنی در سال بعد مهم تلقی می‌شود. تأثیر بستر کشت فقط بر روی انشعاب فرعی و طول میانگره دانهال‌ها قابل مشاهده می‌باشد که وجود کود دامی این دو صفت را بهبود بخشیده است. اما در مورد اثرات متقابل، فقط ارتفاع دانهال به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر بستر و سیلامول قرار گرفته است. به‌طورکلی، با توجه به نتایج حاصله، برای تولید دانهال‌های باکیفیت در نهالستان پسته، کاربرد عصاره جلبک با غلظت ۱ در هزار در ترکیب با بستر حاوی کود دامی قابل توصیه است.

کلمات کلیدی: **صفات رشدی، کود آلی، سیلامول، عصاره جلبک، دانهال پسته.**

مقدمه

مدیریت تغذیه دانهال‌های پسته در سال اول رشد اهمیت فراوانی دارد. کشت بذر پسته در بسترهای مختلفی امکان‌پذیر است. یکی از انواع بسترها، خاک حاوی ورمی‌کمپوست است. ورمی‌کمپوست از نظر مواد مغذی برای گیاهان یک کود زیستی غنی محسوب می‌شود. این نوع کود جوانه‌زنی و رشد گیاه، ساختار و رشد ریشه را بهبود می‌بخشد. ورمی‌کومپوست را می‌توان به‌طور مستقیم به خاک اضافه کرد و یا آن را در آب خیساند و حباب‌های اکسیژن را در آن دمید و به اصطلاح چای کمپوست تولید شده را به خاک اضافه کرد (Amir khan et al., 2011). از طرفی جلبک‌های دریایی به‌ویژه جلبک‌های قهوه‌ای و قرمز دارای منبع شگفت‌انگیزی از پلی‌ساکاریدهای پیچیده هستند که در اغلب گیاهان یافت نمی‌شود. جلبک‌های دریایی به‌صورت طبیعی دارای هورمون‌های تحریک کننده رشد از جمله اکسین و سیتوکینین هستند. اسیدهای آمینه هم جزء موادی هستند که در کودهای جلبکی یافت می‌شوند. برای تأثیر مفید سیلیسیوم بر گیاهان چندین فرضیه وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به افزایش فعالیت فتوسنتزی و آنزیمی اشاره کرد (Matichenkov and Kosobrukhov,2004). گزارشی وجود دارد که با اعمال سطوح مختلف کود سیلیسیوم‌دار،

تأثیر این عنصر بر عملکرد و میزان پروتئین گندم بررسی شده است (kamali-Moghaddam *et al*.,2002). آن‌ها نشان داده‌اند که سیلیسیوم موجب افزایش کارایی جذب نور و در نتیجه تحریک و تشـدید فتوسنتز و در نهایت افزایش تولید محصول می‌گردد. در گزارش دیگری، (Datnoff *et al*.,2001) با انجام آزمایش‌هایی روی برنج به این نتیجه رسیده‌اند که با کاربرد سیلیسیوم رشد و نمو گیاه به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد. (Sundahri *et al*.,2001) تأثیر مثبت ژیپس و سدیم سیلیکات را بر رشد گندم در شرایط غرقابی مطالعه کرده‌اند و نشان داده‌اند که با افزودن سیلیسیوم، ارتفاع بوته و سطح برگ و وزن خشک ریشه افزایش می‌یابد، درحالی‌که عملکرد نهایی محصول تغییر معنی‌داری نمی‌یابد. (Singh *et al*.,2006) تأثیر سطوح مختلف سیلیسیوم و زمان کاربرد آن را بر گیاه برنج بررسی نموده‌اند. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که با کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم سیلیسیوم در هکتار مقدار نیتروژن و فسفر در دانه و ساقه گیاه افزایش یافت. (Nasri *et al*.,2005) تأثیر سطوح مختلف محلول‌پاشی عنصر سیلیسیوم و تراکم کاشت بر خصوصیات کمی کلزا را بررسی نمودند. آن‌ها ادعا کردند که درصد خوابیدگی بوته‌ها با مصرف سیلیسیوم از ۳۲ درصد به ۲ درصد کاهش یافت. این یافته‌ها با توجه به نقش سیلیسیوم در گیاه، چندان دور از انتظار نبوده است و با نظر محققانی از جمله (Murillo-Amador *et al*., 2006) که معتقدند وجود سیلیسیوم باعث افزایش تحمل گیاه در برابر خمیدگی می‌شود مطابقت دارد. آن‌ها این‌گونه عنوان کردند که با ته‌نشین شدن سیلیسیوم در دیواره سلولی، آوند چوبی از فرو ریختن آوندها در شرایط تعرق زیاد جلوگیری می‌کند و با استحکام ساقه موجب کاهش ورس بوته می‌شود. با توجه به نقش مثبت کودهای حاوی سیلیسیم و عصاره جلبک، پژوهش حاضر با هدف بهبود رشد دانهال‌های پسته در دو بستر مختلف طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در سال ۱۳۹۵ در گروه باغبانی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، انجـام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً" تصـادفی با پنج تکرار انجام شد. عامل اول دربرگیرنده مقدار مـصرف سیلامول در سه سطح ۰، ۱و ۲ در هزار و عامل دوم عصاره جلبک در سه سـطح ۰، ۱ و ۲ در هزار، در دو بستر کشت حاوی کود دامی و یا ورمی‌کمپوست در پسته رقم اکبری بود. برای کشت بذر از پاکت‌های پلاستیکی (با قطر دهانه ۱۵ و ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر) که در نهالستان‌ها ویژه کشت بذر پسته می‌باشند، استفاده شد. هر گلدان با بستری از خاک ترکیبی شامل خاک زراعی مرغوب، ماسه بادی و کود دامی (۱:۴:۴) و یا خاک زراعی مرغوب، ماسه بادی، ورمی کمپوست (۱:۴:۴) پر شده و برای کاشت بذر استفاده شدند. در مجموع ۱۸۰ عدد گلدان کشت شد. بذرهای تازه رقم اکبری از یک نهالستان خصوصی تهیه و به‌منظور یکنواخت‌شدن زمان جوانه‌زنی به مدت ۳۰ روز در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد در بستر مرطوب، سرمادهی شدند (بذرها با وایتکس ۳۰ درصد به مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شده و پس از سه نوبت آبکشی با آب سترون در بستری سترون با حجم مساوی کوکوپیت : پرلیت کشت شدند و در یخچال قرار داده شدند). بذرهای جوانه‌دار شده به بسترهای کشت منتقل و آبیاری دانهال‌ها با آب شهری انجام گرفت. دو هفته پس از ظهور گیاهچه، سه نوبت محلول‌پاشی با سیلامول در سه سطح ۰، ۱، ۲ در هزار به فواصل یک هفته‌ای انجام شد. سپس در سه هفته بعدی محلول‌دهی با عصاره جلبک در سه غلظت (۰، ۱، ۲ در هزار) انجام شد. در طی دوره رشد، آبیاری در مواقع نیاز انجام شد. در تمام مراحل، گلدان‌ها از نظر فضـایی و مکانی در جایگـاه مشـابهی قرار داده شدند؛ به‌طوری‌که نور یکسانی دریافـت نمودند. کلیه مراقبت‌های زراعی لازم در طول فصل کاشت به‌طور یکسان برای کلیه گلدان‌ها انجام پذیرفت. پس از گذشت ۱۸ هفته، صفات مورفولوژیکی شامل ارتفاع دانهال، تعداد برگ، تعداد انشعاب، طول میانگره سوم، قطر میانگره دوم، تعداد برگ مرکب اندازه‌گیری شد. در پایان اطلاعات بدسـت آمده به‌وسیـله نرم

افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه میانگین داده‌های آزمایشی با آزمون LSD در سطح اطمینان ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

ازآنجایی‌که پسته گیاهی دوپایه است، پیوند دانهال‌ها به هنگام احداث باغ امری الزامی است. از طرف دیگر، تغذیه مناسب دانهال‌های پسته در سال اول رشد بسیار مهم تلقی می‌شود چراکه این دانهال‌ها در سال دوم باید به قطر و ارتفاع مطلوب برای انجام پیوند رسیده باشند. در پژوهش حاضر، از دو بستر مختلف و تیمارهای تغذیه‌ای برای نیل به این هدف استفاده شد. نتایج تجزیه واریانس تأثیر محلول‌دهی عصاره جلبک دریایی و محلول‌پاشی برگی سیلامول بر صفات رشدی دانهال‌های پسته رقم اکبری در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱- تجزیه واریانس تأثیر کاربرد سیلامول و عصاره جلبک دریایی بر صفات رشدی دانهال‌های پسته رقم اکبری.

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع دانهال cm	تعداد برگ	انشعاب	طول میانگره cm	قطر میانگره mm
بستر	۱	۲۵/۱۶	۶۸/۴۵	۱۷/۴۲**	۱۴/۱۱**	۱۲/۰
سیلامول	۲	۱۶۸/۹۴**	۸۷/۳۲	۲/۸۵	۱/۰۳	۱/۳۲**
جلبک	۲	۱۵۲/۸۶**	۲۱۵/۲۲*	۰/۴۵	۱/۰۱	۰/۸۸
بستر*سیلامول	۲	۱۳۹*	۹۸/۶۲	۲/۲۴	۰/۳۳	۰/۱۱
بستر*جلبک	۲	۳۲/۲۹	۴۷/۵۲	۰/۵۷	۰/۳۹	۰/۲۲
سیلامول*جلبک	۴	۲۵	۴۶/۶۶	۱/۰۸	۰/۶۶	۰/۳۴
بستر*سیلامول*جلبک	۴	۶۸/۱۰	۷۹/۵۶	۱/۷۶	۱/۲۳	۰/۳۲
ضریب تغییرات		۲۰/۰۹	۲۹/۵۲	۲۱/۴۱	۳۵/۸۹	۱۴/۳۹
خطا		۳۰/۴۶	۴۸/۰۶	۱/۳۳	۰/۶۷	۰/۳۱

بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت محلول‌های اعمال شده بیشترین تأثیر را بر روی ارتفاع دانهال داشته است. داده‌ها نشان می‌دهد که با افزایش غلظت سیلامول ارتفاع دانهال کاهش پیدا کرده ولی در عوض رشد قطری آن‌ها به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. کاربرد عصاره جلبک دریایی تا سطح ۱ در هزار علاوه بر بهبود ارتفاع دانهال موجب افزایش تعداد برگ‌ها و قطر ساقه شده است. در مورد اثرات متقابل، با توجه به جدول ۱، اثر بستر و محلول‌پاشی برگی سیلامول تأثیر آماری معنی‌داری بر ارتفاع دانهال داشته است.

گزارش‌های دیگری از کاربرد این نوع ترکیب‌ها در سایر گیاهان نیز گزارش شده است. مثلاً Saha *et al.* (1998) در مطالعه کاربرد سیلیسیوم در گیاه برنج افزایش ریشه‌زایی و استحکام ساقه گیاه را عنوان نمودند. Yoshida *et al.* (1989) نیز به بررسی اثرات مورفولوژی در گیاه برنج پرداخته‌اند. هدف از پژوهش آن‌ها ارزیابی تأثیر مقادیر مختلف سیلیسیوم در خاک به همراه سطوح مختلف نیتروژن بر خصوصیات مورفولوژی، عملکرد و اجزای عملکرد گیاه گندم بود. در این پژوهش فرض بر این بود که استفاده از سیلیسیوم علاوه بر افزایش عملکرد می‌تواند حساسیت گیاه گندم را در برابر خوابیدگی ساقه کاهش داده و مقاومت بوته را افزایش دهد. که با نتایج به دست آمده در این تحقیق مشابه می‌باشد.

جدول۲- تجزیه واریانس تأثیر محلول‌پاشی برگی سیلامول و محلول دهی عصاره جلبک بر صفات رشدی دانهال‌های پسته رقم اکبری.

تیمار	طول نهال	تعداد برگ	انشعاب	طول میانگره۳	قطر میانگره۲
بستر کود دامی	۲۷/۱۰^{a}	۲۲/۸۶^{a}	۰/۸۴^{a}	۲/۵۶^{a}	۳/۸۴^{a}
بستر ورمی کمپوست	۲۷/۸۴^{a}	۲۲/۱۰^{a}	۰/۲۲^{b}	۲/۰۰^{b}	۳/۸۴^{a}
سیلامول (۰)	۲۹/۱۲^{a}	۲۳/۹۳^{a}	۰/۲۸^{a}	۲/۱۳^{a}	۳/۹۸^{a}
سیلامول (۱ در هزار)	۲۷/۵۲^{ab}	۲۴/۴۰^{a}	۰/۶۸^{a}	۲/۳۲^{a}	۳/۸۶^{ab}
سیلامول(۲ در هزار)	۲۵/۷۷^{b}	۲۲/۱۱^{a}	۰/۶۳^{a}	۲/۳۸^{a}	۳/۶۸^{b}
جلبک ۰	۲۶/۲۴^{b}	۲۲/۲۸^{b}	۰/۵۸^{a}	۲/۱۳^{a}	۳/۷۲^{b}
جلبک (۱ در هزار)	۲۹/۲۷^{a}	۲۵/۶۶^{a}	۰/۵۸^{a}	۲/۳۶^{a}	۳/۹۶^{a}
جلبک (۲ در هزار)	۲۶/۸۹^{b}	۲۲/۵۰^{b}	۰/۴۳^{a}	۲/۳۵^{a}	۳/۸۴^{ab}

*میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند.

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی، می‌توان گفت کاربرد عصاره جلبک با غلظت ۱ در هزار در ترکیب با بستر حاوی کود دامی اثرات مفیدی بر رشد دانهال‌های پسته رقم اکبری در سال اول داشته که احتمالاً در سایر ارقام پسته نیز تأثیر مشابهی ایجاد خواهد کرد و کاربرد این ترکیب در نهالستان‌های تجاری قابل توصیه است.

منابع

Akbari P, Ghalavand A and Modares Sanavi AM, 2010. Effects of different nutrition systems (organic, chemical, integrated) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and fatty acid composition of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Iranian Journal of Food Science and Technology, 7 (3): 1-10. (In Persian).

Matichenkov, V., and A. Kosobrukhov. 2004. Silicon effect on the plant resistance to salt toxicity. 13th International Soil Conservation Organization Conference. Conserving soil and water for society. Brisbane, July.

Datnoff, L. E., R. N. Raid., G. H. Snyder., and D. B. Jones .2001. Effect of Calcium silicate on blast and brown spot intensities and yield of rice. Plant Dis. 75: 729-732.

Saha, A., R. K. Sarkar, and Y. Yamagishi.1998. Effect of time of nitrogen application on spikelet differentiation and degeneration of rice. Bot. Bull. Acad. Sin. 39: 119-123

Sundahri, T., C. J. Bell, P. W. G. Salel, and R. Peries. 2001. Response of canola and wheat to applied silicate and gypsum on raised beds. Proc. 10th Australian Agronomy Conference. 2001. Available online: www.regional.org.au/au/asa/2001/p/14/sundahri.htm

Singh, K., R. Singh, J. P. Singh, Y. Singh, and K. K. Singh. 2006. Effect of level and time of silicon application on growth, yield and its uptake by rice (*Oryza sativa*). Indian J. Agric. Sci. Vol,76, No, 7. pp: 410-413.

Murillo-Amador, B., H. G. Jones., C. Kayac., and R. L. Aguilar. 2006. Effects of foliar application of calcium nitrate on growth and physiological attributes of cowpea (*Vigna unguiculata*) grown under salt stress. Environ. Exp. Bot. 58: 188-196.

Yoshida, S., S. A. Navasero, and E. A. Ramirez. 1989. Effects of silica and nitrogen supply on some leaf characteristics of the rice plant. Plant Soil 31: 46-56.

Evaluation of Growth Parameters of Pistachio (*Pistacia vera*) Seedlings as Affected by Alga Extract and a Bio-Available Silicon Compound

Khadijeh Hataminasab[1]*, Mahdi Alizadeh[2], Mahdi Sharifani[2], Hossein Hokmabadi[3]
[1*] MSc student, Gorgan university of Agricultural Sciences & Natural Resources
[2] Academic member, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources
[3] Academic member, Damghan Pistachio, Research Station, Damghan, Iran.
Corresponding Author: kh.hatami19@gmail.com

Abstract

The production of healthy and high quality seedlings is an important goal in pistachio and other fruit crops nurseries. In the present research work, the morphological growth parameters of pistachio seedlings (Akbari variety) were measured following three times foliar applications of Silamol® (an ecological fertilizer silicon derived compound) and application sea alga extract in two different media cultures comprising farm yard manure (FYM) and vermicompost. The experiment was conducted as factorial in complete randomized design with five replications. The treatments were comprising two organic media (soil supplemented with either FYM or vermicompost), Silamol® (0, 1 and 2 ml per liter) and sea alga extract at the rate of 0, 1 and 2 ml per liter. The growth parameters were recorded 18 weeks after last spray. The results revealed that application of Silamol® or sea alga extract and media culture are significantly influence the morphological characteristics of pistachio seedlings. Besides media culture, foliar application may enhance the seedling height that will be considered to be important for budding practices in following year. The effect of culture medium was significant only on lateral shoot production and internode length. These two characters were enhanced following application of FYM. However, in case of interaction effects, only the seedling height was affected by Silamol® × media interaction. Finally, application of alga extract (1 ml per liter) combined with FYM may be suggested as a useful compound for production of high quality seedlings in pistachio nurseries.

***Keywords*: Growth parameters, Organic fertilizer, Silamol® , Alga extract, Seedling, Pistachio**