

تأثیر محلول پاشی برگی منابع مختلف پتاسیم بر رشد و خصوصیات فیزیولوژیکی نعناع در سیستم آکواپونیک

حمیدرضا روستا، میثم منظری توکلی

به ترتیب دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان

Roosta_h@yahoo.com

چکیده:

پرورش توام ماهی و گیاه را در سیستم‌های چرخشی بسته آکواپونیک می‌گویند. به منظور بررسی اثر منابع مختلف پتاسیم بر نعناع در سیستم آکواپونیک آزمایشی گلخانه‌ای در دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان اجرا شد. در این سیستم در هر متر مکعب آب ۵۰ عدد ماهی کپور معمولی در هر مخزن پرورش ماهی وجود داشت. ماهی‌ها روزانه سه مرتبه با غذای ماهی که حاوی ۴۶ درصد پروتئین بود، تغذیه می‌شدند. برای جبران کمبود پتاسیم گیاهان در این سیستم محلول پاشی برگی ۳۰ روز بعد از انتقال نشاء آغاز شد. سه تیمار مورد استفاده در آزمایش شامل محلول پاشی ۲۰۰ میلی‌لیتر در هر گیاه از کودهای K_2SO_4 و نانو کود کلات پتاسیم (تهیه شده از شرکت خضراء) در غلظت ۲ گرم در لیتر و محلول پاشی با آب مقطر (شاهد) بود. گیاهان دو بار در ماه محلول پاشی شدند. نتایج نشان داد که محلول پاشی پتاسیم رشد را به طور معنی‌داری افزایش داد. بطوری‌که بالاترین مقدار پارامترهای رشد رویشی با محلول پاشی نانو کود کلات پتاسیم ثبت شد. پایین‌ترین میزان شاخص کلروفیل (SPAD) در گیاهان شاهد مشاهده شد. بالاترین مقدار SPAD، حداکثر عملکرد کوانتومی واکنش فتوشیمیایی فتوسیستم II (F_v/F_m) و شاخص کارایی دستگاه فتوسنتزی (PI) با محلول پاشی نانو کود کلات پتاسیم بدست آمد. تیمار پتاسیم منجر به افزایش معنی‌دار غلظت پتاسیم در اندام هوایی شد که بالاترین مقدار آن در گیاهان تیمار شده با نانو کود کلات پتاسیم مشاهده شد. بنابراین، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که محلول پاشی پتاسیم بخصوص نانو کلات پتاسیم باعث رفع کمبود پتاسیم و بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاهان در سیستم آکواپونیک شد.

کلمات کلیدی: آکواپونیک، نعناع، محلول پاشی برگی، تغذیه گیاه

مقدمه:

آکواپونیک ترکیبی از پرورش ماهی و گیاهان در سیستم‌های گردشی است. پرورش ماهی در سیستم بسته با باز چرخانی آب (استفاده از آب برای چندین بار) باعث تجمع مواد آلی زائد در محیط کشت می‌شود، این مواد متابولیکی اگر به تغذیه گیاه برسند زائد نیستند بلکه ارزش اقتصادی دارند و برای سیستم تولید ماهی منفعت دارند. آکواپونیک به عنوان سیستم تلفیقی هیدروپونیک و پرورش ماهی نیز شناخته می‌شود. در این سیستم گیاهان با استفاده از مواد غذایی محلول در آب که به طور مستقیم از ماهی دفع می‌شود یا از شکستن مواد زائد ماهی توسط باکتری‌ها بوجود می‌آید، رشد می‌کنند. پتاسیم از عناصر ضروری گیاهان عالی است که در تنظیم اسمزی و ایجاد فشار تورژانس نقش دارد، در نتیجه این عنصر در بزرگ شدن یاخته‌ها، رشد گیاه، باز و بسته شدن روزنه‌ها، حرکات برگ نقش دارد. با توجه به اهمیت عنصر پتاسیم در رشد گیاه و کیفیت محصول و کمبود نسبی آن در سیستم آکواپونیک به دلیل کمبود پتاسیم در غذای ماهی این آزمایش جهت بررسی اثر کاربرد برگی عنصر پتاسیم بر رشد نعناع در سیستم آکواپونیک انجام شد.

مواد و روش‌ها:

برای اجرای این پژوهش به منظور بررسی اثر منابع مختلف پتاسیم روی نعناع در سیستم آکواپونیک دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان آزمایشی اجرا شد. آزمایش به صورت پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. در هر متر مکعب ۵۰ عدد ماهی در هر مخزن

پرورش ماهی وجود داشت. ماهی‌ها روزانه سه مرتبه با غذای ماهی که حاوی ۴۶ درصد پروتئین بود، تغذیه می‌شدند. نشاها بعد از مرحله چهار برگی به سیستم‌های کشت حاوی بستر شن منتقل شدند و روزانه با آب آکواپونیک آبیاری شدند. محلول‌پاشی برگی ۳۰ روز بعد از انتقال نشاء آغاز شد. ۳ تیمار مورد استفاده در آزمایش شامل محلول‌پاشی ۲۰۰ میلی‌لیتر در هر گیاه از کودهای K_2SO_4 و نانو کود کلات پتاسیم در غلظت ۲ گرم در لیتر و محلول‌پاشی با آب مقطر (شاهد) بود. گیاهان دو بار در ماه محلول‌پاشی شدند. پس از اعمال تیمار برای اندازه‌گیری کلروفیل فلورسانس از دستگاه کلروفیل فلوریمتر مدل Pockt PEA Hansatech LTD استفاده گردید. این دستگاه میزان کلروفیل فلورسانس را بر اساس پارامتر F_v/F_m و PI ثبت می‌نماید. روش کار به این صورت می‌باشد که از هر گلدان بسته به تعداد برگ‌های سالم دو تا چهار برگ بالغ از قسمت‌های مرکزی گیاه انتخاب و در گیره‌های مخصوص جهت ایجاد شرایط تاریکی به مدت ۱۵ دقیقه قرار گرفتند و پس از این مدت میزان کلروفیل فلورسانس ثبت شد. پارامتر رویشی که در این آزمایش اندازه‌گیری شد شامل وزن خشک اندام هوایی بود. برای اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها را به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس قرار داده و سپس وزن شدند. میزان پتاسیم و شاخص SPAD به ترتیب با استفاده از فلم فتومتر و دستگاه کلروفیل سنج اندازه‌گیری شد. در نهایت داده‌های حاصل از آزمایش با نرم افزار آماری SAS تجزیه آماری شد، مقایسه میانگین‌ها در سطح ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث:

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که محلول‌پاشی پتاسیم رشد را به طور معنی‌داری افزایش داد. بطوری‌که بالاترین مقدار پارامترهای رشد رویشی با محلول‌پاشی نانو کلات پتاسیم ثبت شد. پایین‌ترین میزان شاخص کلروفیل (SPAD) در گیاهان شاهد مشاهده شد. بالاترین مقدار SPAD، حداکثر عملکرد کوانتومی و اکنش فتوشیمیایی فتوسیستم II (F_v/F_m) و شاخص کارایی دستگاه فتوستتزی (PI) با محلول‌پاشی نانو کلات پتاسیم بدست آمد. تیمار پتاسیم منجر به افزایش معنی‌دار غلظت پتاسیم در اندام هوایی شد که بالاترین مقدار آن در گیاهان تیمار شده با نانو کلات پتاسیم مشاهده شد (جدول ۱). بنابراین، این یافته‌ها نشان داد که کاربرد پتاسیم می‌تواند بطور مؤثری کمبود آن را در برگ‌های نعنای رشد کرده در سیستم آکواپونیک کاهش دهد و باعث بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاهان در سیستم آکواپونیک شود.

جدول ۱. اثر منابع مختلف پتاسیم بر رشد نعنای در سیستم آکواپونیک

تیمار	وزن خشک اندام هوایی (گرم در هر نیم متر مربع)	SPAD	F_v/F_m	PI	غلظت پتاسیم اندام هوایی (درصد وزن خشک)
نانو کود کلات پتاسیم	۲۲۷/۱۲ a	۵۲/۵ a	۰/۷۷ a	۲/۷۲ a	۱/۷۳ a
سولفات پتاسیم	۱۷۳/۷۵ b	۴۹/۴ b	۰/۷۶ a	۲/۲۹ b	۱/۶۵ a
آب مقطر (شاهد)	۱۷۱/۴ b	۴۲/۷ c	۰/۷۴ b	۲/۳۱ b	۱/۲۴ b

منابع:

۱- روستا، ح.م. ۱۳۸۸. آکواپونیک: کشت و پرورش توأم ماهی و گیاه در سیستم مدار بسته با بازچرخانی آب. انتشارات پلک. ۱۷۱ صفحه.

2- Maser, P., Gieth, M., and Schroeder, I.J. 2002. Molecular mechanisms of potassium and sodium uptake in plant. Plant and soil, 247:43-54.

Effect of foliar spray of different K sources on growth and physiological characteristics of mint in aquaponic system

Hamid Reza Roosta, Meysam Manzari Tavakoli
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Vali-e-Asr University of Rafsanjan
Roosta_h@yahoo.com

Abstract

Aquaponic is the integrated production of plant and fish in recirculating systems. An experiment was carried out to investigate the effects of foliar application of different K sources on mint plants grown in aquaponic solutions. Common carp was stocked in the rearing tanks at 50 fish m⁻³. The fish were fed three times daily with a pellet diet containing 46% protein. Foliar nutrients application began 30 days after transplantation. Three treatments were used, untreated control, foliar application at the rate of 200 ml plant⁻¹ with 2 g L⁻¹ K₂SO₄ and potassium chelate nano fertilizer. Plants were sprayed twice a month. The results showed that overall growth was significantly increased by foliar K application, and the highest values of vegetative growth parameters were recorded in plants treated with potassium chelate nano fertilizer. The lowest chlorophyll content was observed in untreated plants. The highest SPAD index, maximal quantum yield of PS II photochemistry (F_v/F_m) and performance index (PI) values were found with potassium chelate nano fertilizer. The K treatment led to a significant increase of shoot K concentration in mint plants, so that the highest shoot K concentration was observed in plants sprayed with potassium chelate nano fertilizer. Thus, present results revealed that application of foliar K must be performed in the aquaponic system, to overcome K deficiencies and to make better nutritional status.

Keywords: aquaponic, foliar application, plant nutrition, mint