

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



۱ شهریور ۱۳۹۳

همدان

دانشکده شهید مفتاح

تأثیر باکتری‌های محرک رشد بر ویژگی‌های کمی گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula*)*officinallis* L.)فهیمة دهمرده کمک*¹، مهدی دهمرده²، عیسی خمیری³، عبدالرحمن رحیمیان⁴¹ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابلشماره تماس: 03131313130 - پست الکترونیکی: fahime.dahmardeh@yahoo.com² استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل. mdahmardeh@uoz.ac.ir³ استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل. ikhammari@gmail.com⁴ مربی، گروه باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل. rahmanrahimian@yahoo.com

چکیده

رویکرد جوامع بشری به افزایش مصرف داروهای گیاهی منجر به افزایش تقاضا برای تولید و فرآوری گیاهان دارویی شده است. نقش تغذیه گیاه و حفظ حاصلخیزی خاک در تولید پایدار، حفظ محیط زیست و کیفیت ترکیبات موثر گیاهان دارویی حائز اهمیت می‌باشد. باکتری‌های محرک رشد تاثیر بسزایی در بهبود فعالیت میکروبی و حفظ حاصلخیزی خاک برای تولید پایدار محصولات زراعی و باغی دارند و در این پژوهش به منظور بررسی تاثیر باکتری‌های محرک رشد بر ویژگی‌های کمی گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinallis* L.) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل، اجرا شد. عامل اول انواع باکتری‌های محرک رشد در هشت سطح A₁: شاهد (عدم تلقیح)، A₂: *Azotobacter chroococcum*, A₃: *Azosperilium brasilense*, A₄: *Pseudomonans putida*, A₅: *Azotobacter chroococcum + Azosperilium brasilense*, A₆: *Pseudomonans putida + Azotobacter chroococcum*, A₇: *Pseudomonans putida + Azosperilium brasilense*, A₈: *Pseudomonans putida + Azotobacter chroococcum* (محلول پاشی) می‌باشد. نتایج این بررسی نشان داد که باکتری‌های محرک رشد موجب شد تا عملکرد گل، وزن خشک بوته، وزن تر بوته، تعداد ساقه فرعی، ارتفاع ساقه اصلی در مقایسه با شاهد به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گیرد. کاربرد توأم باکتری آروسپریلیوم + سودوموناس و محلول پاشی برگی بیشترین تأثیر را بر شاخص‌های اندازه‌گیری شده نشان داد.

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



۱ شهریور ۱۳۹۳

همدان

دانشکده شهید مفتاح

واژه‌های کلیدی: باکتری‌های محرک رشد، کودهای زیستی، محلول‌پاشی، بذرمال، افزایش جذب

مقدمه

امروزه گیاهان دارویی، با توجه به جایگاه ویژه‌ای که در بهداشت و سلامت جامعه دارند، همواره مورد توجه مراکز علمی و تحقیقاتی هستند (ایران منش و همکاران، 1831: 11). انسان امروزی با مواجه شدن با عوارض جانبی استفاده از داروهای شیمیایی و اثرات سوء این داروها، بازگشت بسوی طبیعت و استفاده مجدد از داروهایی با منشأ گیاهی و طبیعی دارد (حیدری فر و همکاران، 1811: 19). از این رو چشم‌انداز میزان استفاده از گیاهان دارویی رو به افزایش است، بنابراین اطمینان از تداوم و پایداری تولید این گیاهان همراه با حفظ محیط زیست مهمترین عامل مورد توجه می‌باشد که وابسته به حفظ حاصلخیزی خاک از طریق جایگزینی کودهای شیمیایی با کودهای آلی و زیستی است (رضوانی مقدم، 1831: 1).

کودهای زیستی تنها به مواد آلی حاصل از کودهای دامی، بقایای گیاهی، کود سبز و غیره اطلاق نمی‌شود، بلکه ریز جانداران باکتریایی و قارچی به ویژه ریزوباکتری‌های محرک رشد گیاه (Plant Growth Promoting Rizobacteria) و مواد حاصل از فعالیت آنها از جمله مهمترین کودهای زیستی محسوب می‌شوند (Pankhurst et al., 1996: 154)، که با استفاده از یک یا چند سیستم خاص موجب بهبود شاخص‌های رشد و نمو گیاهان می‌گردند (Klopper et al., 1992: 193). همچنین، صالح راستین (21: 1380) کاربرد جانداران مفید خاکری را به عنوان کودهای زیستی در اراضی کشاورزی طبیعی‌ترین و مطلوبترین روش برای زنده و فعال نگه داشتن سیستم حیاتی خاک می‌داند که تامین عناصر غذایی گیاهان متناسب با تغذیه طبیعی آنها، کمک به تنوع زیستی، تشدید فعالیت‌های حیاتی، بهبود کیفیت و حفظ سلامت محیط زیست از مهمترین مزایای این کودها است.

پژوهش‌های متعددی نقش مثبت باکتری‌های محرک رشد را در گیاهان نشان داده‌اند، که در این راستا برخی باکتری‌های محرک رشد با ترشح آنزیم‌های مورد نیاز برای انحلال ترکیبات معدنی و تبدیل این ترکیبات به فرم‌های قابل جذب برای گیاه منجر به افزایش جذب عناصر غذایی می‌شوند، و برخی تاثیر مثبتی در تولید مواد تنظیم کننده رشد گیاهی از قبیل اکسین، سیتوکینین و جیبرلین دارند (31: 2009; Cassan et al., 1996: 69; Xie et al., 1996: 69). کوچکی و همکاران (1387: 135) نشان دادند که کاربرد جداگانه و ترکیبی کودهای زیستی حاوی ریز موجودات باکتریایی و قارچی تاثیر مثبتی در بهبود ویژگی‌های رشدی و عملکرد گیاه دارویی زوفا داشته است. همچنین، استفاده از کودهای زیستی حاوی آزوسپرلیوم و ازتوباکتر منجر به افزایش ارتفاع بوته، وزن تر و خشک اندام‌های هوایی در گیاه دارویی مریم گلی شده است (Youssef et al., 2004: 303).

رویکرد جوامع بشری به افزایش استفاده از گیاهان دارویی و داروهای گیاهی اهمیت کشت، تولید و فرآوری این گیاهان را روشن می‌نماید که در این میان گیاهان دارویی معطر و دارای اسانس جایگاه ویژه‌ای دارند. گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula*)

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان

دانشکده شهید مفتاح

(*officinalis* L.) از تیره کاسنی (Asteraceae)، گیاهی علفی، یکساله و به ندرت دو ساله با ساقه منشعب و سفت می‌باشد که دارای گل‌های پرپر و کم‌پر، بذر فندقه با رنگ خاکستری یا قهوه‌ای روشن است (امید بیگی، 1831: 111). ماده مؤثره این گیاه در گل‌ها ساخته و ذخیره می‌شود که مهمترین آنها شامل فلاونوئیدهای محلول در آب (1/11 تا 0/1) و اسانس (0/02 تا 0/1) می‌باشند. (امیدبیگی، 1379: 165). همچنین، این گیاه حاوی رنگدانه‌های لیکوپن و کاروتنوئیدهای اکسیژن‌دار است که دارای خصوصیات آنتی‌اکسیدانی هستند و به عنوان یک بازدارنده فعال تکثیر سلول‌های تومور عمل می‌کند (Waseem et al, 2010: 112). با توجه به اینکه تاکنون هیچ گزارشی از محلول پاشی باکتری‌های محرک رشد روی گیاهان دارویی نشده است و این احتمال می‌رود که در اثر محلول پاشی این باکتری‌ها بر روی اندام‌های هوایی گیاه تاثیر مستقیم و پررنگ‌تری در مقایسه با روش بذر مال بر رشد و نمو گیاه داشته باشند. این پژوهش به منظور بررسی تأثیر روش بذر مال و محلول پاشی باکتری‌های محرک رشد، بر رشد و عملکرد گیاه دارویی همیشه بهار انجام گرفت.

مواد و روش‌ها:

این تحقیق به منظور بررسی تأثیر نوع استعمال و ترکیب باکتری‌های محرک رشد بر ویژگی‌های کمی و کیفی گیاه دارویی همیشه بهار (*Calendula officinallis* L.)، به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل اول انواع باکتری‌های محرک رشد در هشت سطح A_1 : شاهد (عدم تلقیح)، A_2 : *Azotobacter chroococcum*، A_3 : *Azospirillum brasilense*، A_4 : *Pseudomonans putida*، A_5 : *Azotobacter chroococcum* + *Azospirillum brasilense*، A_6 : *Pseudomonans putida* + *Azotobacter chroococcum*، A_7 : *Pseudomonans putida* + *Azospirillum brasilense*، A_8 : *Azospirillum brasilense* + *Azotobacter chroococcum* + *Azospirillum brasilense* و عامل دوم نوع مصرف در دو سطح شامل (B_1 : بذر مال و B_2 : محلول پاشی) می‌باشد. بذر همیشه بهار بعد از ضد عفونی با وایتکس 10 درصد به مدت 15 دقیقه سه بار با آب مقطر استریل شسته شد. بذرها در عمق یک سانتی متری خاک همراه با مایع تلقیح که از بخش بیولوژی موسسه تحقیقات خاک و آب کشور دریافت تهیه شدند، کاشته شد. پس از استقرار گیاهچه‌ها، تنک صورت گرفت و محلول پاشی در مرحله 4 برگی گیاه صورت گرفت.

صفات مورد بررسی شامل عملکرد گل، وزن خشک بوته، وزن تر بوته، تعداد ساقه فرعی، ارتفاع ساقه اصلی بود. تعداد خطوط کاشت در هر کرت 4 ردیف بود. در نمونه برداری، پس از حذف دو ردیف کناری کرت به عنوان اثر حاشیه، از دو خط میانی برای برداشت گل استفاده گردید. با توجه به این که همیشه بهار گیاهی با رشد نامحدود است برداشت گل بصورت هفتگی انجام شد. در پایان برداشت 1 بوته به صورت تصادفی از هر کرت انتخاب و از سطح زمین قطع و توزین گردید، وزن تر و خشک گیاه از میانگین آنها محاسبه گردید و به همین منوال ارتفاع ساقه اصلی از طوقه تا انتهای ترین قسمت ساقه و تعداد ساقه فرعی محاسبه گردید. خشک کردن گلها و سایر اجزای بوته در آون و در دمای 19 درجه سانتی گراد تا رسیدن به وزن ثابت انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SAS نسخه 1/1 و مقایسه میانگین‌ها در سطح 9 درصد با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



عملکرد گل

عملکرد گل به طور معنی داری تحت تأثیر باکتری های محرک رشد، نوع استعمال و برهمکنش آنها قرار گرفت (جدول 1). مقایسه میانگین داده ها نشان داد تیمار محلول پاشی (8113/23 کیلوگرم در هکتار) بهتر از تیمار بذرمال (1312/81 کیلوگرم در هکتار) می باشد و تیمار محلول پاشی افزایشی معادل 13/1 درصد نسبت به تیمار بذرمال داشته است (جدول 2). همچنین مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که میان سطوح مختلف باکتری های محرک رشد اختلاف معنی داری وجود دارد، به نحوی که عملکرد گل در تیمار آزوسپریلیوم + سودوموناس (1118/11 کیلوگرم در هکتار)، حدود 29 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس (8219/11 کیلوگرم در هکتار)، حدود 81/9 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر (2183/11 کیلوگرم در هکتار)، حدود 19/9 درصد بیشتر از تیمارهای سودوموناس (2111/23 کیلوگرم در هکتار)، شاهد (2183/32 کیلوگرم در هکتار) و ازتوباکتر + آزوسپریلیوم (2111/13 کیلوگرم در هکتار) که در یک سطح آماری قرار دارند و حدود 118/9 درصد بیشتر از تیمار آزوسپریلیوم (1331/12 کیلوگرم در هکتار) و حدود 191 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + سودوموناس (1913/81 کیلوگرم در هکتار) می باشد (جدول 2). برهمکنش نوع استعمال و باکتری محرک رشد بر عملکرد گل معنی دار شد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین عملکرد گل (9983 کیلوگرم در هکتار) از تیمارهای آزوسپریلیوم + سودوموناس و محلول پاشی بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (8133 کیلوگرم در هکتار)، حدود 31/2 درصد افزایش داشت (جدول 8).

وزن خشک بوته

وزن خشک بوته به طور معنی داری تحت تأثیر باکتری های محرک رشد، نوع استعمال و برهمکنش آنها قرار گرفت (جدول 1). مقایسه میانگین داده ها نشان داد که وزن خشک بوته در تیمار محلول پاشی (21119/11 کیلوگرم در هکتار) بهتر از تیمار بذرمال (19313/18 کیلوگرم در هکتار) می باشد و تیمار محلول پاشی افزایشی معادل 81/13 درصد نسبت به تیمار بذرمال داشته است (جدول 2). همچنین مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که میان سطوح مختلف باکتری های محرک رشد اختلاف معنی داری وجود دارد، به نحوی که وزن خشک بوته در تیمار آزوسپریلیوم + سودوموناس (21121/8 کیلوگرم در هکتار) و تیمار سودوموناس (21113/3 کیلوگرم در هکتار) که در یک سطح آماری قرار دارند، حدود 21/3 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس (21112/1 کیلوگرم در هکتار)، حدود 11/18 درصد بیشتر از تیمار شاهد (11111/3 کیلوگرم در هکتار)، حدود 33/11 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر (19133/1 کیلوگرم در هکتار)، حدود 32/83 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + سودوموناس (11311/1 کیلوگرم در هکتار)، حدود 11/19 درصد بیشتر از ازتوباکتر + آزوسپریلیوم (18313/2 کیلوگرم در هکتار) و حدود 121/3 درصد بیشتر از تیمار آزوسپریلیوم (11321/1 کیلوگرم در هکتار) می باشد (جدول 2). برهمکنش نوع استعمال و باکتری محرک رشد بر وزن خشک بوته معنی دار شد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین وزن خشک بوته (83111 کیلوگرم در هکتار) از تیمارهای سودوموناس و محلول پاشی بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (13131 کیلوگرم در هکتار)، حدود 113/11 درصد افزایش داشت (جدول 8).

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

وزن تر بوته

وزن تر بوته به طور معنی داری تحت تأثیر باکتری های محرک رشد، نوع استعمال و برهمکنش آنها قرار گرفت (جدول 1). مقایسه میانگین داده ها نشان داد که وزن تر بوته در تیمار محلول پاشی (8/93113 کیلوگرم در هکتار) بهتر از تیمار بذرمال (8/91113 کیلوگرم در هکتار) می باشد و تیمار محلول پاشی افزایشی معادل 11/18 درصد نسبت به تیمار بذرمال داشته است (جدول 2). همچنین مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که میان سطوح مختلف باکتری های محرک رشد اختلاف معنی داری وجود دارد، به نحوی که وزن تر بوته در تیمار آزوسپریلیوم + سودوموناس (8/31113 کیلوگرم در هکتار)، حدود 1 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس (3/31181 کیلوگرم در هکتار)، حدود 1/89 درصد بیشتر از تیمار سودوموناس (3/18833 کیلوگرم در هکتار)، حدود 33/31 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + سودوموناس (1/19819 کیلوگرم در هکتار)، حدود 33/11 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر (2/11223 کیلوگرم در هکتار)، حدود 1/111 درصد بیشتر از تیمار شاهد (1/12322 کیلوگرم در هکتار)، حدود 8/123 درصد بیشتر از تیمار آزوسپریلیوم (3/83391 کیلوگرم در هکتار) و تیمار ازتوباکتر + آزوسپریلیوم (8/83311 کیلوگرم در هکتار) که از لحاظ آماری در یک سطح قرار دارند می باشد (جدول 2). برهمکنش نوع استعمال و باکتری محرک رشد بر وزن تر بوته معنی دار شد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین وزن تر بوته (113181 کیلوگرم در هکتار) از تیمارهای آزوسپریلیوم + سودوموناس و محلول پاشی بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (11211 کیلوگرم در هکتار)، حدود 9/112 درصد افزایش داشت (جدول 8).

تعداد ساقه فرعی

تعداد ساقه فرعی به طور معنی داری تحت تأثیر باکتری های محرک رشد، نوع استعمال و برهمکنش آنها قرار گرفت (جدول 1). مقایسه میانگین داده ها نشان داد که تعداد ساقه فرعی در تیمار محلول پاشی (138/21 عدد) بهتر از تیمار بذرمال (339/21 عدد) می باشد و تیمار محلول پاشی افزایشی معادل 8/19 درصد نسبت به تیمار بذرمال داشته است (جدول 2). همچنین مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که میان سطوح مختلف باکتری های محرک رشد اختلاف معنی داری وجود دارد، به نحوی که تعداد ساقه فرعی در تیمار ازتوباکتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس (11/81 عدد)، تیمار آزوسپریلیوم + سودوموناس (11/23 عدد) و تیمار سودوموناس (11/21 عدد) که در یک سطح آماری قرار دارند، حدود 31/81 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر (88/21 عدد)، حدود 11/18 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + آزوسپریلیوم (11/11 عدد)، تیمار ازتوباکتر + سودوموناس (91/11 عدد) و تیمار شاهد (88/11 عدد) که از لحاظ آماری در یک سطح قرار دارند و حدود 32/31 درصد بیشتر از تیمار آزوسپریلیوم (88/11 عدد) می باشد (جدول 2). برهمکنش نوع استعمال و باکتری محرک رشد بر تعداد ساقه فرعی معنی دار شد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین تعداد ساقه فرعی (11/81 عدد) از تیمارهای ازتوباکتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس و بذرمال بدست آمد که با تیمار سودوموناس و محلول پاشی در یک گروه آماری قرار دارد و نسبت به تیمار شاهد (88/13 عدد)، حدود 111 درصد افزایش داشت (جدول 8).

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



انجمن تخصصی گیاهان دارویی ایران



انجمن تخصصی گیاهان دارویی ایران



انجمن تخصصی گیاهان دارویی ایران



انجمن تخصصی گیاهان دارویی ایران



انجمن تخصصی گیاهان دارویی ایران



انجمن تخصصی گیاهان دارویی ایران



انجمن تخصصی گیاهان دارویی ایران

همدان

دانشکده شهید مفتاح

ارتفاع ساقه اصلی

ارتفاع ساقه اصلی به طور معنی داری تحت تأثیر باکتری های محرک رشد، نوع استعمال و برهمکنش آنها قرار گرفت (جدول 1). مقایسه میانگین داده ها نشان داد که ارتفاع ساقه اصلی در تیمار محلول پاشی (12/1312 سانتی متر) بهتر از تیمار بذرمال (89/2138 سانتی متر) می اشد و تیمار محلول پاشی افزایشی معادل 21/1 درصد نسبت به تیمار بذرمال داشته است (جدول 2). همچنین مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که میان سطوح مختلف باکتری های محرک رشد اختلاف معنی داری وجود دارد، به نحوی که ارتفاع ساقه اصلی در تیمار ازتوباکتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس (19/113 سانتی متر)، حدود 9/12 درصد بیشتر از تیمار سودوموناس (18/111 سانتی متر)، حدود 11/2 درصد بیشتر از تیمار آزوسپریلیوم + سودوموناس (11/388 سانتی متر)، حدود 18/81 درصد بیشتر از تیمار شاهد (11/138 سانتی متر)، حدود 13/13 درصد بیشتر از تیمار آزوسپریلیوم (83/888 سانتی متر)، حدود 28/12 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + سودوموناس (81/113 سانتی متر)، حدود 82/12 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر (81/113 سانتی متر)، حدود 11/1 درصد بیشتر از تیمار ازتوباکتر + آزوسپریلیوم (82/111 سانتی متر) می باشد (جدول 2). برهمکنش نوع استعمال و باکتری محرک رشد بر ارتفاع ساقه اصلی معنی دار شد. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین ارتفاع ساقه اصلی (91/88 سانتی متر) از تیمارهای ازتوباکتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس و محلول پاشی بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (11/88 سانتی متر)، حدود 11/3 درصد افزایش داشت (جدول 8).

جدول 7-4 تجزیه واریانس وزن خشک بوته، وزن تر بوته، تعداد ساقه فرعی و ارتفاع ساقه اصلی تحت تأثیر

باکتری و نوع استعمال

منابع تغییرات	درجه	میانگین مربعات
---------------	------	----------------

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

ارتفاع ساقه	تعداد ساقه	وزن تر	وزن خشک	عملکرد گل	آزادی	
342/243**	883/22**	34743944**	3248324**	111331/82**	2	تکرار
543/482**	324/42**	528443424**	292823443**	13311213/13**	1	نوع مصرف
338/842**	349/3**	2222554544**	225292742**	1111981/11**	3	باکتری
28/542**	334/8**	2329322443**	239534247**	2333113/11**	3	نوع استعمال × باکتری
4/43438	34/478533	247725	49539	11111/19	81	خطا
3/92	35/28	2/74	3/25	1/11	-	ضریب تغییرات

*, **, و ns به ترتیب معنی دار در سطح 9, 1 درصد و عدم تفاوت معنی دار

جدول 4-8 مقایسه میانگین ویژگی های کمی و کیفی گیاه دارویی همیشه بهار تحت تأثیر باکتری و نوع استعمال

ارتفاع ساقه اصلی (Cm)	تعداد ساقه		وزن خشک بوته (kg/h)	عملکرد گل (Kg/ha)	تیمارهای آزمایش
	فرعی	وزن تر بوته (kg/h)			
نوع استعمال					
12/1312 a	21/138 a	93113/8a	21119/11 a	8113/23 a	محلول پاشی
89/2138 b	21/339 b	91113/8b	19313/18 b	1312/81 b	بذر مال
باکتری محرک رشد					
11/138 cd	11/88 bc	12322/1 f	11111/3 c	2183/32 d	شاهد
81/113 f	21/88 b	11223/2 e	19133/1 d	2183/11 c	از تو باکتر
83/888 de	11/88 c	83391/3 g	11321/1 g	1331/12 e	آزوسپریلیوم
18/111 b	21/11 a	18833/3 c	21113/3 a	2111/23 d	سودوموناس
82/111 g	11/11 bc	83311/8 g	18313/2 f	2111/13 d	از تو باکتر + آزوسپریلیوم
81/113 e	11/91 bc	19819/1 d	11311/1 e	1913/81 f	از تو باکتر + سودوموناس
11/388 c	23/11 a	31113/8 a	21121/8 a	1118/11 a	آزوسپریلیوم + سودوموناس
19/113 a	81/111 a	31181/3 b	21112/1 b	8219/11 b	از تو باکتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس

در هر ستون میانگین های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار



انجمن ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

همدان

دانشکده شهید مفتاح

جدول 3-4 مقایسه میانگین‌های وزن خشک بوته، وزن تر بوته، تعداد ساقه فرعی و ارتفاع ساقه اصلی تحت تأثیر بر همکنش نوع استعمال و باکتری محرک رشد

ارتفاع ساقه اصلی (cm)	تعداد ساقه فرعی	وزن تر بوته (kg/ha)	وزن خشک بوته (kg/ha)	عملکرد گل (kg/ha)	باکتری محرک رشد	نوع استعمال
11/88 bc	21/28 cdef	11211 j	13131e	8133 c	شاهد	
83/88 fg	23/11 b	11131 d	21321 d	1112 b	ازتوباکنتر	
11/88 de	11/11 ef	11811 j	11981 n	1931 gh	آزوسپریلیوم	
13/11 b	81/11 a	38911 c	83111 a	2919 d	سودوموناس	محلول
81/88 i	28/11 bede	21391 m	18881 k	2989 d	ازتوباکنتر + آزوسپریلیوم	پاشی
11/11 ef	11/88 def	19111 h	12131 l	1311 f	ازتوباکنتر + سودوموناس	
11/11 cd	21/11 bc	113181 a	81311 b	9983 a	آزوسپریلیوم + سودوموناس	
91/88 a	28/88 bcd	91131 f	11131 j	8119 c	ازتوباکنتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس	
88/38 hi	13/88 def	19111 h	11311 i	311/3 j	شاهد	
81/11 i	11/11 f	23831 l	1193 o	1111 h	ازتوباکنتر	
89/88 gh	11/11 def	89111 k	12121 m	2138 e	آزوسپریلیوم	
83/11 fg	13/88 def	18231 i	19191 h	1139f g	سودوموناس	بذر مال
82/11 hi	11/88 def	13911 g	11231 j	1113 h	ازتوباکنتر + آزوسپریلیوم	
88/11 hi	11/11 def	19191 h	11321 g	1231 i	ازتوباکنتر + سودوموناس	
83/11 fg	23/88 b	91111 e	13131 f	2133 d	آزوسپریلیوم + سودوموناس	
81/91 ef	81/11 a	113811 b	21391 c	8219 c	ازتوباکنتر + آزوسپریلیوم + سودوموناس	

دوهرستون میانگین‌های دارای حروف مشترک، براساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 9 درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

بحث و نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد که باکتری‌های محرک رشد، آنزیم ACC deaminase را تولید می‌کنند. آنزیم 1- آمینو سیکلوپروپان-1- کربوکسیلیک اسید (ACC) دامیناز تجزیه ماده ACC و تبدیل آن به آمونیوم و آلفاکتوتیریک اسید را کاتالیز می‌کند (Glick et al., 1998: 65). از آنجا که ACC پیش ماده تولید اتیلن در گیاهان عالی است، بنابراین با حذف این ماده، مقدار اتیلن در گیاه کاهش یافته، لذا رشد ریشه بیشتر می‌شود و جذب عناصر غذایی بیشتر و عملکرد گل افزایش می‌یابد. سانچز و همکاران (Sanchez et al., 2005: 8) در آزمایشی در کشور کوبا اثر کودهای بیولوژیک را روی دو گیاه دارویی بابونه و همیشه بهار مورد بررسی قرار دادند، نتایج حکایت از آن داشت که کاربرد این کودها در همیشه بهار باعث افزایش عملکرد گل و بهبود کیفیت دارویی آن گردید،

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳



همدان

دانشکده شهید مفتاح

در بررسی بیاری و همکاران (1811: 1) بر روی ذرت در نتیجه استفاده از سویه های آزوسپریلیوم وزن خشک کل بوته نسبت به شاهد افزایش داشت و می توان نتیجه گرفت که باکتری های محرک رشد به عنوان یک تحریک کننده رشد گیاهی، غیر از تثبیت نیتروژن مولکولی سبب تولید اکسین نیز می شود و لذا جذب عناصر غذایی از خاک و رشد گیاه بهبود می یابد (Jain and Pativquin, 1984: 208). هامیدا و همکاران (Hameeda et al., 2008:237) گزارش کردند که پنج جدایه باکتری با توانایی حل کنندگی فسفات و دیگر عوامل تحریک کننده رشد باعث افزایش 21 تا 11 درصدی ماده خشک کلزا شدند.

در تحقیق یوسف و همکاران (Youssef et al., 2004: 305) کاربرد کود زیستی آزوسپریلیوم و ازتوباکتر، سبب افزایش وزن تر اندام هوایی گیاه مریم گلی در چین های اول و دوم طی دو فصل گردید. باکتری های محرک رشد باعث افزایش حجم ریشه ها گردیده که در نهایت جذب آب و مواد معدنی به گیاه افزایش می یابد در نتیجه عملکرد و وزن تر گیاه افزایش می یابد (Banchio et al., 2009: 655). نتایج حاصل از پژوهش خوشبخت و همکاران (1811: 91) نشان داد وزن تر اندام هوایی گیاه آلوئه ورا در اثر تیمار با باکتری های «آزوسپریلیوم و سودوموناس» و تلفیق آنها نسبت به شاهد افزایش داشت. دل آمیکو و همکاران (Dell'Amico et al., 2008: 79) گزارش کردند که ریزوباکترهای محرک رشدی گیاه می توانند وزن گیاه، رشد گیاه و رقابت گیاهی و مقاومت گیاه در برابر فاکتورهای تنش خارجی را افزایش دهند.

به نظر می رسد که دلیل افزایش تعداد ساقه فرعی ناشی از جذب بیشتر عناصر پر مصرف و کم مصرف و تولید بیشتر هورمون در گیاه باشد. شالان (Shalan, 2005: 821) با بررسی اثر تلقیح باکتری های محرک رشد بر سیاهدانه اظهار داشت که تلقیح با آزوسپریلیوم، ازتوباکتر و سودوموناس باعث افزایش تعداد شاخه جانبی می شود.

به نظر می رسد افزایش ارتفاع بوته را بتوان به افزایش ذخیره سفر در گیاه نسبت داد. البته افزایش ارتفاع گیاهان همزیست می تواند به دلیل تأثیر این ریز جانداران بر روابط کرین، نیتروژن و احتمالاً جنبه های دیگر بیوشیمی گیاه نیز باشد. با توجه به این واقعیت که اکسین، سیتوکینین و جیبرلین ها در رشد طولی سلول ها به ویژه میانگره ساقه نقش دارند، لذا به نظر می رسد که باکتری های مورد استفاده با تولید هورمون های مزبور، سبب افزایش ارتفاع بوته شده اند، به طوری که در منابع، اثر باکتری بر افزایش رشد ساقه به تولید اکسین و جیبرلین تعمیم داده شده است. همچنین به نظر می رسد که افزایش ارتفاع از طریق مکانیسم های مختلفی همچون تولید آنزیم Acc-دامیناز در گیاهان نیز صورت گرفته باشد. ریز جانداران حل کننده فسفات باعث تحریک رشد و افزایش ارتفاع گیاه می شوند (Lasern et al., 2009: 289). نقش مثبت ریز جانداران حل کننده فسفات بر ارتفاع ساقه در تحقیقات دیگر نیز به اثبات رسیده است (Kavino et al., 2010: 74; Aseri et al., 2008: 133; Stijin et al., 2009: 302).

در مجموع نتایج این آزمایش نشان داد که کاربرد باکتری های محرک رشد بصورت ترکیب با یکدیگر در بهبود ویژگی های رشدی و عملکرد گیاه دارویی همیشه بهار، تأثیر مثبتی داشته است. به طوریکه تیمار آزوسپریلیوم + سودوموناس بیشترین تأثیر را بر روی ویژگی های کمی همیشه بهار داشته است که احتمالاً دلیل این امر تأثیر سینرژیست باکتری های محرک رشد بر یکدیگر می باشد. از سوی دیگر توصیه می شود در کنار روش قدیمی، تلقیح بذر با این باکتری ها، نسبت به محلول پاشی آنها روی اندام گیاهی نیز توجه شود زیرا تیمار محلول پاشی بیشترین تأثیر را بر فاکتورهای مورد بررسی داشته است.

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳

انجمن ملی گیاهان دارویی
و کشاورزی پایدار
تهرانانجمن ملی گیاهان دارویی
و کشاورزی پایدار
تهرانانجمن ملی گیاهان دارویی
و کشاورزی پایدار
تهرانانجمن ملی گیاهان دارویی
و کشاورزی پایدار
تهرانانجمن ملی گیاهان دارویی
و کشاورزی پایدار
تهرانانجمن ملی گیاهان دارویی
و کشاورزی پایدار
تهرانانجمن ملی گیاهان دارویی
و کشاورزی پایدار
تهران

همدان

دانشگاه شهید مفید

منابع:

- ۱- امیدبگی، ر. ۱۳۷۹. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی (جلد اول). چاپ دوم، تهران: انتشارات فکر روز، ۲۸۶ ص.
- ۲- ایران منش، م، نجفی، ش. و یوسفی، م. ۱۸۳۱. بررسی اتنوبوتانی گیاهان دارویی منطقه‌ی سیستان. داروهای گیاهی، ۲: ۱۱-۱۳.
- ۸- بیاری، آ، غلامی، ا. و اسدی‌رحمانی، ه. ۱۸۱۱. مطالعه تأثیر سویه‌های مختلف باکتری‌های محرک رشد ازتوباکتر و آزوسپریلیوم بر خصوصیات رشد و عملکرد ذرت، نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۹(۱): ۱-۱۱.
- ۱- حیدری فر، ر.، مهران، ن.، مومنیان، س.، موسوی، س. م.، کوه بر، م. و حاجی علی گل، ع. ۱۸۱۲. بررسی وضعیت مصرف گیاهان دارویی و عوامل همراه آن در شهر قم. مجله دانشگاه علوم پزشکی قم، ۳(۱): ۱۱۱-۱۹.
- ۹- خوشیخت، ت.، بهادری، ف.، خلیقی، ا. و اردلان، م. ۱۸۱۱. اثر ریزوباکتری‌های محرک رشد گیاهی بر میزان عناصر ماکرو و عملکرد گیاه آلوئه‌ورا در شرایط گلخانه. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۲(۳): ۱۹-۹۳.
- ۱- رضوانی مقدم، پ. ۱۸۳۱. چشم انداز تولید پایدار گیاهان دارویی با تاکید بر استفاده از کودهای بیولوژیک و آلی. همایش ملی گیاهان دارویی و شناخت پتانسیل‌های اقتصادی و اشتغال‌زایی آن. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند.
- ۳- زرگری، ع. ۱۸۱۱. گیاهان دارویی (جلد دوم)، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، صفحه ۱۳۱-۱۳۱.
- ۳- صالح راستین، ن. ۱۸۳۱. کودهای بیولوژیک و نقش آن در راستای نیل به کشاورزی پایدار. مجله علوم آب و خاک، ویژه نامه کودهای بیولوژیک، ۲۸: ۱۱-۲۸.
- ۱- کوچکی، ع. ر.، تبریزی، ل. و قربانی، ر. ۱۸۳۳. ارزیابی اثر کودهای بیولوژیکی بر ویژگی‌های رشد، عملکرد و خصوصیات گیاه دارویی زوفا (*Hyssopus officinalis*). پژوهش‌های زراعی ایران، ۱(۱): ۱۸۱-۱۲۳.
- 10- Aseri, G.K., Neelam, J., Jitendra, P., Rao, A.V. and Meghwal, P.R. 2008. Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of Pomegranate (*Punica granatum L.*) in Indian Thar Desert. *Scientia Horticulturae*, 117:130-135.
- 11- Banchio, E., Xie, X., Zhang, H. and Pare, P.W. 2009. Soil bacteria elevate essential oil accumulation and emissions in sweet basil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57:653-657.
- 12- Cassan, F., Perrig, D., Sgroy, V., Masciarelli, O., Penna, C. and Luna, V. 2009. *Azospirillum brasilense* Az39 and *Bradyrhizobium japonicum* E109, inoculated singly or in combination, promote seed germination and early seedling growth in corn (*Zea mays L.*) and soybean (*Glycine max L.*). *European Journal of Soil Biology*, 45(1): 28-35.
- 13- Dell'Amico, E., Lucia, C. and Vincenza, A. 2008. Improvement of Brassica napus growth under cadmium stress by cadmium-resistant rhizobacteria. *Plant and Soil*, 40: 74-84.
- 14- Glick, B.R., Penrose, D. and Li, J. 1998. A model for the lowering of plant ethylene concentration by PGPR. *Journal of Theoretical Biology*, 190: 63-68.
- 15- Hameeda, B., Harini, G., Rupela, O.P., Wani, S.P. and Reddy, G. 2008. Growth promotion of maize by phosphate-solubilizing bacteria isolated from composts and macrofauna. *Microbiological Research*, 163: 234-242.
- 16- Jain, D.K. and Pativquin, D.G. 1984. Characterization of a substance produced by *Azospirillum* which causes branching of wheat root hairs. *Canadian Journal of Microbiology*, 32:206-210.
- 17- Kavino, M., Harish, S., Kumar, N., Saravanakumar, D. and Samiyappan, R. 2010. Effect of chi-tinolytic PGPR on growth, yield and physiological attributes of banana (*Musa spp.*) under field conditions. *Applied Soil Ecology*, 45: 71-77.
- 18- Kloepper, J.W., Hume, D.J., Scher, F.M., Singleton, C., Tipping, B., Lalibert, E.M., Maurhofer, M., Keel, C., Schnider, U., Voisard, C., Hass, D. and Defago, G. 1992. Influence of enhanced antibiotic production in *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO on its disease suppressive capacity. *Phytopathology*, 82: 190-196.

گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار

۱ شهریور ۱۳۹۳

دانشگاه شهید بهشتی
مرکز تحقیقات گیاهان دارویی
تهرانسازمان جهاد کشاورزی
تهرانانستیتو ملی تحقیقات زیست‌فناوری
تهرانانستیتو ملی تحقیقات اصلاح و تولید گیاهان
تهرانانستیتو ملی تحقیقات منابع ژنتیکی گیاهان
تهرانانستیتو ملی تحقیقات بیماری‌های گیاهان
تهرانانستیتو ملی تحقیقات تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهان
تهران

همدان

دانشگاه شهید مفتح

- 19- Larsen, J., Cornejo, P. and Míquelxarea, J. 2009. Interactions between the *arbuscular mycorrhizal* fungus *Glomus intraradices* and the plant growth promoting rhizobacteria *Paenibacillus polymyxa* and *P. macerans* in the mycorrhizosphere of *Cucumis sativus*. *Soil Biology and Biochemistry*, 41:286-292.
- 20- Pankhurst, C.E., Double, B.M., Gupta, V.S.R. and Grace, P.R. 1996. *Soil Biota Management In Sustainable Farming Systems*. The Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Australia. 262 p.
- 21- SanchesGovin, E., RodriguesGonzales, H. and CarballoGuerra, C. 2005. Influencia de los abonos organicosy biofertilizantes en la calidad de las especies medicinales (*Calendula officinalis* L., *Matricaria recutita* L., *Revista Cubana*). *De Plants Medicinalles*, 10(1): 1-14.
- 22- Shaalan, M.N. 2005. Influence of biofertilizers and chicken manure on growth, yield and seeds quality of (*Nigella sativa* L.) plants. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 83: 811-828.
- 23- Stijn, S., Vanderleyden, J. and Okon, Y. 2009. Plant Growth-Promoting actions of Rhizobacteria. *Advances in Botanical Research*, 51: 283-320.
- 24- Xie, h., Pasternak, J.J. and Glick, B.R. 1996. Isolation and characterization of mutants of plant growth-promoting rhizobacterium *Pseudomonas putida* GR12-2 that overproduce indoleacetic acid. *Gurrent Microbiology*, 32: 67-71.
- 25- Youssef, A.A., Edri, A.E. and maam, A.M. 2004. A comparative study between some plant growth regulators and certain growth hormones producing microorganisms on growth and essential oil composition of *Salvia officinalis* L. *Plant Annals of Agricultural Science*, 49: 299-311.
- 26- Waseem S., Hamid M., Ishrat N., Waqas K. K., Haroon A., Saqib H., and Atif K. 2010. Pharmacognostical Study of The Medicinal Plant *Calendula officinalis* L. (Family Compositae) *International Journal of Cell & Molecular Biology (IJCMB)*. 1(2): 108-116.