

# اولین همایش ملی گیاهان دارویی، کار آفرینی و تجاری سازی

## بررسی اثر تلقیح با میکوریزا و انواع مختلف کود آهن بر رشد و عملکرد گیاه دارویی آلوئه ورا (*Aloe vera L.*) در منطقه جیرفت

سهیلا کوره پز محمودآبادی\*  
E-mail: koorepaz@yahoo.com\*

### چکیده

این آزمایش در سال ۱۳۹۹ در دانشگاه آزاد اسلامی جیرفت اجرا گردید. محل آزمایش مزرعه تحقیقاتی دانشگاه بوده، آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به مرحله اجرا در آمد. تیمارهای این پژوهش شامل فاکتور اول منابع کود آهن شامل: شاهد، نانوکلات آهن خضرا، کود سولفات آهن، کود آهن کلات فاکتور دوم: میکوریزا، شاهد بدون میکوریزا و تلقیح با میکوریزا. تیمار میکوریزا هم همزمان با کشت به صورت مستقیم با ریشه تلقیح صورت گرفت. پاجوش‌های مورد نیاز از گلخانه آموزشی، تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت تهیه شدند. نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر نوع کود آهن بر روی تعداد برگ، وزن تازه برگ، وزن ژل برگ، عملکرد ژل در بوته، وزن خشک برگ و عملکرد برگ در بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد و بر تعداد پاجوش در سطح ۱٪ معنی دار شد. اثر تلقیح میکوریزا بر صفات وزن خشک و عملکرد برگ در بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد و بر سایر صفات معنی دار نشد. اثر متقابل کود آهن و میکوریزا بر وزن خشک برگ و عملکرد بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد و بر سایر صفات معنی دار نشد. اثر متقابل کود آهن و میکوریزا بر وزن خشک برگ و عملکرد بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد و بر سایر صفات معنی دار نشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد استفاده از منابع کودی آهن به ویژه نانو کلات آهن و نیز استفاده از میکوریزا اکثر صفات رشدی آلوئه اثر افزایش داشت.

**کلمات کلیدی:** آلوئه ورا، میکوریزا، کلات آهن

### مقدمه

گیاه آلوئه ورا اخیرا در کشور مورد توجه زیادی قرار گرفته و مصارف آن در کشور هر روز بیشتر می شود. لذا بررسی عوامل تولید آن برای گسترش افزایش تولید با توجه به افزایش روز افزون مصرف آن در کشور لازم به نظر می رسد. آهن یکی از عناصر ضروری برای رشد تمامی گیاهان است، در صورت کمبود آن، در سلولهای برگ سبزینه (کلروفیل) به مقدار کافی تولید نمی شود و برگها رنگ پریده به نظر می آیند. آهن نقشی شبیه منیزوم در ساختمان پرفیرین کلروفیل بازی می کند. آهن باعث افزایش فعالیت سیستمهای آنزیمی از قبیل کاتالاز، پراکسیداز، اکسیداز می گردد. قسمت اعظم آهن به صورت فسفر پروتئین فریک به نام فیتوفرتین در برگها یک نوع ذخیره آهن به شمار می رود که توسط پلاستیدهای در حال رشد به مصرف نیازهای فتوسنتزی می رسد (سرمد نیا ۱۳۷۶). استفاده فشرده از کودهای شیمیایی عملکرد گیاهان را کاهش داده این کاهش نتیجه کاهش فعالیت‌های بیولوژیک خاک، افت خصوصیات فیزیکی خاک و عدم وجود ریزمغذی‌ها در کودهای NPK می‌باشد (Adrian et al., 2004). لذا استفاده از میکرو ارگانیزم هایی نظیر میکوریزا که با افزایش قابلیت جذب عناصر توسط گیاه نیاز به مصرف کود شیمیایی را کاهش میدهند ضروری می نماید. میکرو ارگانیزم های همزیست، مهم-ترین راهبرد در مدیریت تلفیقی تغذیه-ی گیاهی برای سیستم کشاورزی پایدار می‌باشد (Sharma, 2002). اهمیت قارچ های میکوریزا در کشاورزی پایدار، اساساً به نقش این قارچ ها بعنوان عامل رابط بین گیاه و خاک مربوط می شود. میکوریزا می تواند تعادل آبی گیاهان را در شرایط فاریاب و در شرایط تنش خشکی تحت تاثیر قرار دهد. گیاهانی که دارای همزیستی میکوریزی می باشند به دلیل اینکه عناصر غذایی و آب بیشتری از خاک جذب می نمایند دارای رشد بهتری خواهند بود و عملکرد بیشتری خواهند داشت. گیاهان تلقیح شده با میکوریزا، با تاثیر بر روابط آبی، تبادل گازی و رشد رویشی گیاه رزماری بیوماس ریشه و قسمت‌های هوایی بیشتری داشته و پتانسیل آب برگ گیاهان همزیست کمتر کاهش می یابد (کنی و استابا ۱۹۹۲). مقدار فسفر خاک از ۰/۲ تا ۵/۰ درصد نوسان دارد و میانگین آن ۰/۵ درصد است. به همین دلیل غلظت فسفر در سلول‌های گیاهی بسیار اندک (حدود ۲/۰ درصد) است (Khalili et al., 2008). انباشتگی فسفر در خاک از طریق کاربرد کود حیوانی و یا شیمیایی، خطر آلودگی آب-های سطحی و زیرزمینی را افزایش می‌دهد. فسفر اضافی در آب، کیفیت اکوسیستم آبی را از طریق پدیده به-پروری کاهش می‌دهد (Schindler, 1997). مدیریت مناسب فسفر در تولید عملکرد بهینه محصول، کاهش قیمت تمام شده تولید و پایین آوردن خطرهای زیست محیطی، مهم و تأثیر گذار می‌باشد (Grant et al., 2005). مشخص شده است میکوریزا نقش مهم و تاثیر گذار در افزایش جذب فسفر توسط گیاه از خاک دارد و قابلیت جذب فسفر را افزایش میدهد (غلامی، ا. کوچکی، ع. ۱۳۸۰).

### مواد و روش ها

به منظور بررسی نقش کودهای آهن و میکوریزا بر صفات کمی گیاه آلوئه ورا، این آزمایش در سال ۱۳۹۹ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت اجرا گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار به مرحله اجرا در آمد. تیمارهای این پژوهش شامل فاکتور اول: منابع کود آهن شامل شاهد، نانوکلات آهن خضرا، کود سولفات آهن، کود آهن کلات، فاکتور دوم: میکوریزا، شاهد بدون میکوریزا، تلقیح با میکوریزا در نظر گرفته شد. اعمال تیمارهای آهن در دو مرحله انجام شد. اعمال تیمار میکوریزا همزمان با کشت به صورت مستقیم با تلقیح ریشه صورت گرفت. پاجوش‌های مورد نیاز به صورت یک ساله و از گلخانه آموزشی، تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت تهیه شدند ..

### نتایج و تحلیل

بعد از گذشت نه ماه نسبت به اندازه گیری صفاتی چون: تعداد برگ در بوته، وزن تازه کل برگ، وزن ژل در برگ، عملکرد ژل در بوته، وزن تر و وزن خشک کل، طول برگ، عرض برگ، ضخامت برگ، کلروفیل و تعداد پاجوش هر بوته اقدام شد. داده‌های حاصل از این آزمایش با استفاده از نرم افزار Excel و SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ و ۱٪ درصد صورت پذیرفت.

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد اثر نوع کود آهن بر روی تعداد برگ، وزن تازه برگ، وزن ژل برگ، عملکرد برگ در بوته، وزن خشک برگ و عملکرد برگ در بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد و بر تعداد پاجوش در سطح ۱٪ معنی دار شد. اثر تلقیح میکوریزا بر صفات وزن خشک و عملکرد برگ در بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد و بر سایر صفات معنی دار نشد. اثر متقابل کود آهن و میکوریزا بر وزن خشک برگ و عملکرد بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد و بر سایر صفات معنی دار نشد. اثر کود آهن بر تعداد برگ در بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد. بیشترین تعداد برگ در تیمار شاهد مشاهده شد. تیمار سولفات آهن و کلات آهن با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشت. کمترین تعداد برگ در تیمار شاهد مشاهده شد. این امر نشان میدهد افزایش آهن در دسترس گیاه منجر به افزایش اجزا عملکرد گیاه شده است و احتمالاً این امر از طریق افزایش بهره وری فتوسنتز و تولید کلروفیل و برگ بیشتر بوده است. اثر کود آهن بر تعداد برگ در بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد. بیشترین تعداد برگ در تیمار نانو کلات آهن مشاهده شد. تیمار سولفات آهن و کلات آهن با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشت. کمترین تعداد برگ در تیمار شاهد مشاهده شد. این امر نشان میدهد افزایش آهن در دسترس گیاه منجر به افزایش اجزا عملکرد گیاه شده است و احتمالاً این امر از طریق افزایش بهره وری فتوسنتز و تولید کلروفیل و برگ بیشتر بوده است. اثر کود آهن بر وزن تر برگ در سطح ۵٪ معنی دار شد. بیشترین وزن تر برگ در تیمار نانو کلات آهن مشاهده شد. تیمار سولفات آهن و کلات آهن با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشت. کمترین وزن برگ در تیمار شاهد مشاهده شد. در تیمار نانو کلات آهن بیشترین میزان افزایش وزن تر برگ مشاهده شد. احتمالاً این کود نسبت به سولفات آهن قابلیت جذب بیشتری توسط گیاه داشته، لذا شاخص وزن تر افزایش بیشتری نشان داده است.

اثر متقابل کود آهن و تلقیح با میکوریزا بر عملکرد برگ در بوته در سطح ۵٪ معنی دار شد. بیشترین عملکرد برگ در بوته در تیمار حاوی تلقیح میکوریزا با نانو کلات آهن بدست آمد و پس از این تیمار تیمارهای حاوی نانو کلات آهن و سولفات آهن بیشترین عملکرد برگ در بوته را داشتند. کمترین عملکرد برگ در بوته در تیمار شاهد مشاهده شد لذا می توان نتیجه گرفت کاربرد توام کودهای آهن و میکوریزا منجر به افزایش بهره وری و قابلیت استفاده بیشتر این کودها توسط گیاه شده است. اثر متقابل کود آهن و میکوریزا بر تعداد پاجوش در سطح ۵٪ معنی دار شد. بیشترین تعداد پاجوش در تیمار حاوی سولفات آهن و تلقیح با میکوریزا مشاهده شد که با تیمار حاوی نانو کلات آهن و میکوریزا و تیمار بدون تلقیح حاوی سولفات آهن و نیز تیمار بدون تلقیح حاوی نانو کلات آهن تفاوت معنی دار نداشت. کمترین تعداد پاجوش در تیمار شاهد مشاهده شد که نشاندهنده برهمکنش مثبت میکوریزا و کودهای آهن در تحریک فرایند پاجوش دهی در گیاه می باشد.

### نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر نقش موثر به کارگیری کودهای آهن و نیز میکوریزا بر صفات و شاخص های رشدی در گیاه آلوئه ورا بوده و نشان داد که این دو فاکتور باعث افزایش ژل در آلوئه ورا می شود. تمام فرم های به کار برده شده آهن دارای اثر مثبت بر صفات اندازه گیری شده داشت، اما فرم نانو کلات آهن نسبت به فرم سولفات آهن و کلات آهن باعث افزایش بیشتری در شاخص های رشد آلوئه ورا شد. البته لازم است در مطالعات آینده کیفیت ژل نیز به لحاظ مواد موثره بررسی شود. میکوریزا احتمالاً از طریق افزایش قابلیت جذب فسفر و نیز سایر عناصر میکرو برای گیاه منجر به افزایش عملکرد و اجزا آن شده است.

### منابع

- رضایی م.، جامند ب. مظفریان گ. ۱۳۷۵. شناخت گیاه صبر و ترکیبهای دارویی و شیمیایی آن. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۱۶۸ صفحه.
- رضایی ب، ک جامند و ح دیان. ۱۳۸۲. روش فصلنامه پژوهشی (*Aloe vera L.*). پایداری ژل گیاه صبر زرد. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد 19 شماره 2.
- سرمدنیا، غ. ع. کوچکی. ۱۳۷۶. فیزیولوژی گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- غلامی، ا. کوچکی، ع. ۱۳۸۰. میکوریزا در کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه شاهرود.
- کوچکی، ع. تبریزیان، ل. و ر. قربانی. ۱۳۸۷. ارزیابی اثر کودهای بیولوژیکی بر ویژگی‌های رشد، عملکرد و خصوصیات کیفی گیاه دارویی زوفا. پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۶: ۱۷۸-۱۷۰.
- Adediran, J. A., L. B. Taiwo, M. O. Akande, R. A. Sobulo, and O. J. Idowu. 2004. Application of organic and inorganic fertilizer for sustainable maize and cowpea yields in Nigeria. *Journal of Plant Nutrition*. 27: 1163-1181
- Connie, M.: Staba, E.J. 1992. Herbs, spices and medicinal plants. Recent Advances in Botany