



## اثر غلظت های مختلف مواد آلی هومات پتاسیم بر تولید مینی تیوبر سیب زمینی ارقام آگریا و ساوالان در شرایط گلخانه ای

شکور هنردوست<sup>۱\*</sup>، جلیل اجلی<sup>۲</sup>، داود حسن پناه<sup>۳</sup>، علی فرامرزی<sup>۲</sup> و شهرام عزیزی<sup>۴</sup>

۱. دانش آموخته ی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۲. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه

۳. عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل

۴. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران

\* [Shakorhondost@yahoo.com](mailto:Shakorhondost@yahoo.com)

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر مواد آلی هومات پتاسیم بر تولید مینی تیوبر دو رقم آگریا و ساوالان در شرایط گلخانه ای آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل بر پایه کرت های کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۸۹ در گلخانه شرکت دشت زرین اردبیل انجام شد. که در آن فاکتور اول شامل سه سطح ماده آلی هومات پتاسیم (صفر، ۱ و ۲ میلی لیتر در یک لیتر آب) و فاکتور دوم شامل دو رقم سیب زمینی (ساوالان و آگریا) بودند. ماده آلی هومات پتاسیم در سه مرحله سبز شدن، غده زایی و حجیم شدن مصرف گردید. در این پژوهش گیاهچه های عاری از ویروس تولید شده در آزمایشگاه بیوتکنولوژی کشت بافت شرکت دشت زرین اردبیل به گلخانه ایزوله انتقال داده شدند و در گلدان های پلاستیکی به ابعاد ۲۰×۲۰×۱۵ سانتی متر با بستری از مخلوط ۱:۱ حجمی پیت ماس بیولان و پرلیت کشت شد. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که بین سطوح مختلف ماده آلی هومات پتاسیم و اثرات متقابل بین آنها از لحاظ کلیه صفات اختلاف معنی دار مشاهده شد. با توجه به اهمیت تعداد و وزن مینی تیوبر بین ۷-۳ گرم و بزرگ تر از ۷ گرم در تولید مینی تیوبر، مواد آلی هومات پتاسیم به مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب در رقم ساوالان با تعداد ۱۳۱۷ عدد مینی تیوبر در متر مربع به عنوان تیمار برتر انتخاب گردید. رابطه بین صفت تعداد مینی تیوبر در متر مربع با صفات تعداد و وزن مینی تیوبرهای کوچک تر از ۳ گرم، بین ۷-۳ گرم و بزرگ تر از ۷ گرم و وزن مینی تیوبر در متر مربع رابطه مثبت و معنی دار بود. از لحاظ تعداد مینی تیوبر در متر مربع و اجزاء آن با وارد شدن صفات وزن مینی تیوبر در متر مربع، ارتفاع بوته، متوسط اندازه مینی تیوبر، وزن مینی تیوبر کوچک تر از ۳ گرم و وزن مینی تیوبر بین ۷-۳ گرم به مدل رگرسیون میزان ضریب تبیین مدل ۹۸/۵ درصد بود و بهترین مدل برازش گردید.

واژه گان کلیدی: کود آلی، هومات پتاسیم، مینی تیوبر، سیب زمینی

### مقدمه

کشاورزی ارگانیک، نظام زراعی است مبتنی بر مدیریت اکوسیستم زراعی، تمرکز بر حاصل خیزی خاک و سلامت گیاه و عدم مصرف مواد شیمیایی مصنوعی که با شرایط اجتماعی، اقتصادی منطقه ای و محلی سازگار است. در سطح فزاینده کشاورزی ارگانیک، کشاورزی بیودینامیک تعریف می شود که شامل ابعاد روحانی با ساختار ریتم های کیهانی، نیروی حیاتی، کیفیت، تدارکات بیودینامیک، موجود زنده مزرعه می شود. در سیستم کشاورزی ارگانیک، خاک به عنوان یک سیستم زنده تلقی می شود که با تقویت آن، فعالیت



میکروارگانسیم های مفید نیز تقویت می شود. این ایده که خاک یک سیستم زنده است، پایه اصلی در نظام ارگانیک است که معتقد است بین خاک، گیاه، حیوان و انسان یک ارتباط ناگسستنی وجود دارد (شریفی مقدم، ۱۳۹۰). در سیستم تولید بذر سیب زمینی، گیاهچه های عاری از بیماری درون شیشه ای در شرایط گلخانه ای حفاظت شده به گلدان منتقل گردیده و از آنها غده چه (مینی تیوبر) تولید می کنند و یا این که از این گیاهچه ها در شرایط درون شیشه ای، ریزغده (میکرو تیوبر) می گیرند و بعد ریزغده ها را در گلخانه کشت و از آنها غده چه تولید می کنند (پژوهنده، ۱۳۸۰). هومات پتاسیم از مواد ارگانیک بوده و باعث افزایش کیفیت محصول و تحمل گیاه به استرس خشکی، شوری، گرما، سرما، بیماری ها و آفات می شود (قدیم اف و همکاران، ۲۰۰۷؛ خورشیدی و همکاران، ۱۳۸۸؛ حسن پناه، ۲۰۰۹). هدف از این تحقیق بررسی نقش و اهمیت استفاده از مواد آلی هومات پتاسیم در جهت افزایش عملکرد و کیفیت مینی تیوبر های تولیدی سیب زمینی می باشد.

## مواد و روش ها

به منظور بررسی غلظت های مختلف کود آلی هومات پتاسیم بر روی عملکرد مینی تیوبر دو رقم سیب زمینی آگریا و ساوالان آزمایشی در قالب طرح آماری فاکتوریل بر پایه کرت های کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در شرایط گلخانه در سال ۱۳۸۹ در شرکت دشت زرین اردبیل اجرا شد. که در آن فاکتور اول شامل سه غلظت هومات پتاسیم (۰، ۱ و ۲ میلی لیتر در یک لیتر آب) و فاکتور دوم دو رقم سیب زمینی (آگریا و ساوالان) بود. مواد آلی کادوستیم و هومات پتاسیم در سه مرحله سبز شدن، غده زایی و حجیم شدن مصرف گردید.

پس از اتمام کاشت، کلیه گیاهچه ها آبیاری شدند. در طی مراحل رشد عملیات آبیاری به طور منظم انجام پذیرفت. برای مبارزه با آفات گلخانه ای از جمله شته از سم کنفیدور به مقدار ۲۵ میلی لیتر در ۴۰ لیتر آب و برای مبارزه با بیماری های قارچی از قارچ کش مانکوزب به مقدار یک دهم گرم در مترمربع استفاده شد. صفات ارتفاع بوته، تعداد ساقه اصلی در بوته، تعداد و وزن مینی تیوبر در بوته و در مترمربع، تعداد و وزن مینی تیوبر در اندازه های مختلف (کوچک تر از ۳ گرم، بین ۳-۷ گرم و بزرگ تر از ۷ گرم)، متوسط اندازه مینی تیوبر اندازه گیری شدند. در پایان داده های بدست آمده از این آزمایش با استفاده از نرم افزارهای آماری MSTATC و SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده های حاصل از صفات مورد مطالعه نشان داد که بین سطوح مختلف مواد آلی هومات پتاسیم، ارقام و بین اثرات متقابل آنها از لحاظ صفات ارتفاع بوته، تعداد و وزن مینی تیوبر در متر مربع، تعداد و وزن مینی تیوبرهای کوچک تر از ۳ گرم، بین ۳-۷ گرم و بزرگ تر از ۷ گرم و متوسط اندازه مینی تیوبر اختلاف معنی دار مشاهده شد (جدول ۱-۳). معنی دار بودن سطوح مختلف مواد آلی هومات پتاسیم در ارقام مورد مطالعه بر روی صفات مورد مطالعه نشان می دهد که این مواد بر روی صفات اندازه گیری تاثیر داشته است.

میانگین ارتفاع بوته در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم به مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب در رقم ساوالان و تیمار ماده آلی هومات پتاسیم ۲ میلی لیتر در ۱ لیتر آب در رقم آگریا در گروه a و ab قرار گرفتند و دارای بیشترین مقدار بودند. در این آزمایش استفاده از مواد آلی هومات پتاسیم باعث افزایش ارتفاع بوته گردید.

میانگین تعداد و وزن مینی تیوبر در مترمربع نشان داد که رقم ساوالان در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم به مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب دارای بیشترین تعداد مینی تیوبر در متر مربع بودند. در این آزمایش استفاده از ماده هومات پتاسیم باعث افزایش به ترتیب ۷۱۷



مینی تیوبر در متر مربع گردید. مقدار افزایش وزن مینی تیوبر در متر مربع در رقم ساوالان و در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم به مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب (با مقدار ۷۲۰۰ گرم) نسبت به شاهد (با ۱۷۰۰ گرم) مقدار ۵۵۰۰ گرم بود.

قیمت هر عدد مینی تیوبر در سال ۱۳۹۰ به مبلغ ۲۴۰۰ ریال می باشد. با توجه به خصوصیات خوب رقم ساوالان، در صورت کشت این رقم و استفاده از ماده آلی هومات پتاسیم به مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب، تعداد ۷۱۷ عدد مینی تیوبر بیشتر در هر متر مربع با مبلغ حدود ۱۷۲۰۸۰۰ ریال در متر مربع سود بیشتری عاید تولید کنندگان مینی تیوبر خواهد شد. افزایش تعداد و وزن غده در بوته با مصرف هومات ها از جمله هومات پتاسیم و هیومی فرت اولترا توسط حسن پناه و همکاران (a, ۲۰۰۸, b)، عزتی و همکاران (۱۳۹۰)، کیومرثی و همکاران (۱۳۹۰) و تعداد مینی تیوبر در متر مربع (حسن پناه و عظیمی، ۱۳۹۰) نیز گزارش کردند.

میانگین متوسط اندازه مینی تیوبر در نشان داد رقم ساوالان در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب در گروه a قرار گرفت و بیشترین متوسط اندازه مینی تیوبر را به خود اختصاص داد. حسن پناه و همکاران (b ۲۰۰۹) گزارش کرده اند که استفاده از هومات پتاسیم باعث افزایش یکنواختی و اندازه متوسط مینی تیوبر در بوته و باعث کاهش زمان انتقال گیاهچه از آزمایشگاه به گلخانه می شود.

رقم ساوالان در تیمار مواد آلی هومات پتاسیم مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب دارای تعداد مینی تیوبر بین ۷-۳ گرم بیشتری داشت. بیشترین تعداد مینی تیوبر بزرگ تر از ۷ گرم در رقم ساوالان و در تیمار هومات پتاسیم مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب مشاهده گردید. بیشترین وزن مینی تیوبر بین ۷-۵ گرم و بزرگ تر از ۷ گرم در رقم ساوالان و در تیمار هومات پتاسیم مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب مشاهده گردید.

اندازه توزیعی مینی تیوبرهای تولیدی، به هر حال عملی است متاثر از غده های تولیدی و عملکرد غده. تولید غده های کوچک ممکن است مناسب نباشد. از آن جایی که مینی تیوبرهای کوچک تر ضایعات و تلفات بیشتری از غده های بزرگ تر طی دوره انباری نشان می دهد (لومن، ۱۹۹۳)، و نیز غده های کوچک تر عملکرد ضعیفی در کشت مزرعه ای دارند (کارافیل، ۲۰۰۰).

با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش و اهمیت تعداد و وزن مینی تیوبر بین ۷-۳ گرم و بزرگ تر از ۷ گرم در تولید مینی تیوبر، تیمار هومات پتاسیم مقدار ۱ میلی لیتر در ۱ لیتر آب به عنوان تیمار مناسب برای تولید کنندگان مینی تیوبر توصیه می شود.

نتایج حاصل از همبستگی خطی بین صفات مورد مطالعه نشان داد که تعداد مینی تیوبر در متر مربع با صفات تعداد و وزن مینی تیوبرهای کوچک تر از ۳ گرم، بین ۷-۳ گرم و بزرگ تر از ۷ گرم و وزن مینی تیوبر در متر مربع رابطه مثبت و معنی دار دارند. وزن مینی تیوبر در متر مربع با صفات تعداد و وزن مینی تیوبرهای کوچک تر از ۳ گرم، بین ۷-۳ گرم و بزرگ تر از ۷ گرم، تعداد وزن مینی تیوبر در متر مربع و متوسط اندازه مینی تیوبر رابطه مثبت و معنی دار دارند. نتایج حاصله با نتایج محققین اشرفی (۱۳۸۸)، اظهاری (۱۳۸۸) و حسن پناه و عظیمی (۱۳۹۰) مطابقت دارد.

متوسط اندازه مینی تیوبر با وزن مینی تیوبر در متر مربع، تعداد مینی تیوبر بزرگ تر از ۷ گرم، وزن مینی تیوبر کوچک تر از ۳ گرم رابطه مثبت و معنی دار نشان داد. این نتایج با گزارشات حسن پناه و عظیمی (۱۳۹۰) مطابقت دارد.

تجزیه رگرسیونی بین صفات مورد مطالعه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار نشان داد. از لحاظ تعداد مینی تیوبر در متر مربع و اجزاء آن با وارد شدن صفات وزن مینی تیوبر در متر مربع، ارتفاع بوته، متوسط اندازه مینی تیوبر، وزن مینی تیوبر کوچک تر از ۳ گرم و وزن مینی تیوبر بین ۷-۳ گرم به مدل رگرسیون میزان ضریب تبیین مدل ۹۸/۵ درصد بود و بهترین مدل برازش گردید. ضریب تبیین مدل برازش شده حاکی از آن است که بیش از ۹۸/۵ درصد تغییرات متغیر  $y$  توسط متغیرهای موجود در مدل توجیه می گردد.



۱. اشرفی، ب. م. ولی زاده و د. حسن پناه. ۱۳۸۸. ارزیابی تحمل به کم آبی در ارقام امیدبخش سیب زمینی در شرایط درون شیشه ای و گلخانه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل.
۲. اظهري، ا. م. ولی زاده و د. حسن پناه. ۱۳۸۸. ارزیابی تحمل به شوری در ارقام امیدبخش سیب زمینی در شرایط درون شیشه ای و گلخانه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات. دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل.
۳. پژوهنده، م. ۱۳۸۰. ایجاد بانک درون شیشه ای ژرم پلاسما عاری از ویروس سیب زمینی. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه بیماری شناسی گیاهی دانشگاه تربیت مدرس تهران. ۲۱۰ ص.
۴. حسن پناه، د. و ج. عظیمی. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر غلظت های مختلف مواد ارگانیک، ماده آلی و آنتی استرس شوری بر تولید مینی تیوبر ارقام سیب زمینی در شرایط گلخانه ای. گزارش نهایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل.
۵. عزتی، ا. ش. شاهرخی و د. حسن پناه. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر کود هیومیفرت اولترا و اسید آمینه کادوستیم بر صفات کمی و کیفی ارقام سیب زمینی در کشت بهاره در منطقه اردبیل. دومین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران، ۹-۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۰، دانشگاه یزد. ۳۴۹ ص.
۶. خورشیدی، م. ب.، ا. ح. حسینی، د. حسن پناه، م. یارنیا و ج. اجلی. ۱۳۸۸. تاثیر هومات پتاسیم بر کاهش اثرات تنش آبی بر ارقام سیب زمینی. اولین همایش ملی تنش های محیطی در علوم کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بهمن ۱۳۸۸.
۷. شریفی مقدم، م. ۱۳۹۰. کشاورزی ارگانیک، امنیت و سلامت غذا. <http://www.parsistat.com/stat/c.php?id=11122>
۸. کیومرثی، ع. ج. اجلی و د. حسن پناه. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر غلظت های مختلف هومات پتاسیم بر صفات کمی و کیفی ارقام سیب زمینی در کشت بهاره در منطقه اردبیل. دومین کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران، دانشگاه یزد. ص ۴۱۰.
9. Gadimov, A.G., A.N. Ahmaedova and R.C. Alieva. 2007. Symbiosis nodules bacteria Rhizobium legumosarum with Peas (*Pisum sativum*) nitrate reductase, salinification and potassium humus. Azarbayjan National Academy Sci.
10. Hassanpanah, D. 2009. Effects of water deficit and potassium humate on tuber yield and yield component of potato cultivars in Ardabil region, Iran. Res. J. Envir. Sci., 3(3):351-356.
11. Hassanpanah, D., E. Gurbanov, A. Gadimov and R. Shahriari. 2008a. Determination of yield stability in advanced potato cultivars as affected by water deficit and potassium humate in Ardabil region, IRAN. Pakistan J. Biol. Sci. 11(10):1354-1359.
12. Hassanpanah, D., E. Gurbanov, A. Gadimov and R. Shahriari. 2008b. Use of potassium humate and for the second cultivation of Sante potato cultivar in Ardabil. IHSS 14, Moscow - St. Petersburg, Russia.
13. Khalafalla, A.M. 2000. Effect of plant density and seed size on growth and yield of potato in Khartoum, Sudan. Fifth triennial congress of the African Potato Association. 28 May-2 June. Kampala, Uganda.
14. Lommen, W.J.M. 1993. Post-harvest characteristics of potato minitubers with different fresh weights and from different harvests. II. Losses during storage. Potato Res. 36:273-282.