



تاثیر سطوح مختلف کود آلی بر عملکرد و اجزای عملکرد مینی تیوبر ارقام آگریا و ساوالان در منطقه اردبیل

اکبر عزتی قره لر*^۱، شهرام شاهرخی^۲، داود حسن پناه^۳ و شهرام عزیزی^۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته 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

* d_hassanpanah@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی غلظت های مختلف کودهای آلی بر روی عملکرد مینی تیوبر دو رقم سیب زمینی آگریا و ساوالان آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه اردبیل در سال ۱۳۸۹ اجرا شد. فاکتور اول شامل دو سطح کود آلی هیومی فرت (صفر و ۲ لیتر در ۳۰۰ لیتر آب در هکتار)، فاکتور دوم شامل دو سطح کادوستیم (صفر و ۲۵۰ میلی لیتر در ۳۰۰ لیتر آب در هکتار) و فاکتور سوم شامل دو سطح هومات پتاسیم (صفر و ۲۵۰ میلی لیتر در ۳۰۰ لیتر آب در هکتار) و فاکتور چهارم شامل دو رقم ساوالان و آگریا بود. نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد بین سطوح مختلف مواد آلی هیومی فرتی، کادوستیم، هومات پتاسیم و رقم از لحاظ صفات مورد مطالعه اختلاف معنی دار بود. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه نشان داد که در تیمار هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر و کادوستیم و هومات پتاسیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر در رقم ساوالان باعث افزایش تعداد ساقه اصلی در بوته، وزن غده در بوته، وزن غده قابل فروش در بوته، تعداد غده غیر قابل فروش و قابل فروش در بوته، عملکرد غده قابل فروش و درصد ماده خشک غده گردید. بیشترین ارتفاع بوته، قطر ساقه اصلی، وزن غده غیر قابل فروش در بوته و عملکرد غده کل در تیمار هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر و کادوستیم و هومات پتاسیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر مشاهده شد. در تیمار کادوستیم و هومات پتاسیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر در رقم ساوالان بیشترین عملکرد غده کل تولید شد. بیشترین تعداد غده در بوته در تیمار استفاده از ماده آلی کادوستیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر در رقم ساوالان بدست آمد. رابطه عملکرد غده کل با ارتفاع بوته، تعداد و قطر ساقه اصلی، تعداد و وزن غده کل و وزن غده قابل فروش در بوته و عملکرد غده قابل فروش مثبت و معنی دار بود.

واژه گان کلیدی: کود آلی، عملکرد، مینی تیوبر، سیب زمینی

مقدمه

هرساله میلیون ها تن کودهای مختلف شیمیایی در کشور جهت افزایش تولید، ارتقای عملکرد و افزایش بازده تولید محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد. کودهای نیتروژن منجر به رشد رویشی گیاه و بافت های سبزینه ای آن شده در نهایت رشد گیاه را تسریع می کنند. مصرف بی رویه کودهای نیتروژن هر ساله خسارات جبران ناپذیری بر منابع آب، خاک و به ویژه سلامتی جامعه وارد می سازد. کودهای نیتروژن پس از قرار گرفتن در خاک به صورت نترات درآمده و برای گیاه قابل جذب می شوند (بی نام، ۱۳۸۹).



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

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 منطقه‌ای و محلی سازگار است. در سطح فراتر از کشاورزی ارگانیک، کشاورزی بیودینامیک تعریف می‌شود که شامل ابعاد روحانی با ساختار ریتم‌های کیهانی، نیروی حیاتی، کیفیت، تدارکات بیودینامیک، موجود زنده مزرعه می‌شود. در سیستم کشاورزی ارگانیک، خاک به عنوان یک سیستم زنده تلقی می‌شود که با تقویت آن، فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید نیز تقویت می‌شود. 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).

اسید هومیک از مواد آلی طبیعی (عمدتاً گیاهی) و با واسطه میکروارگانیسم‌های خاک طی یک فرایند بسیار طولانی ساخته می‌شود. اسید هومیک که خود محصول نهایی هر کود آلی می‌باشد، اگر به اندازه کافی و در فصل مناسب داده شود می‌تواند کمبودهای تغذیه‌ای گیاه را مرتفع سازد (داعی و سرداری، ۱۳۸۸). این ماده با مکانیسم‌های متعددی به جذب بهتر مواد معدنی و بهبود کیفیت محصول کمک می‌کند. همچنین باید بیان داشت که اسید هومیک با بهبود تولید قند، پروتئین و ویتامین در گیاه و نیز تأثیر مثبتی که بر جنبه‌های مختلف فتوسنتز دارد نیز محتوای غذایی محصولات کشاورزی را افزایش می‌دهد (داعی و سرداری، ۱۳۸۸).

هومات پتاسیم از مواد ارگانیک بوده و باعث افزایش کیفیت محصول و تحمل گیاه به استرس خشکی، شوری، گرما، سرما، بیماری‌ها و آفات می‌شود (قدیم اف و همکاران، ۲۰۰۷؛ خورشیدی و همکاران، ۱۳۸۸؛ حسن پناه، ۲۰۰۹). گزارش شده است که هومات پتاسیم باعث افزایش عملکرد غده سیب زمینی به میزان ۱۱ تن در هکتار (حسن پناه و همکاران، ۲۰۰۸) و گندم (شهریاری و همکاران، ۲۰۰۹) شده است.

حسن پناه و همکاران (۲۰۰۸b) گزارش کردند استفاده از ماده کادوستیم در سیب زمینی باعث افزایش عملکرد غده به میزان ۵/۷۸ تن در هکتار شد. هدف از این تحقیق بررسی نقش و اهمیت استفاده از کودهای آلی در جهت افزایش عملکرد و کیفیت غده‌های تولیدی سیب زمینی در راستای کاهش مصرف کودهای شیمیایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی غلظت‌های مختلف کودهای آلی بر روی عملکرد مینی تیوبر دو رقم سیب زمینی آگریا و ساوالان آزمایشی به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه اردبیل در سال در شرایط مزرعه ۱۳۸۹ اجرا شد. فاکتور اول شامل دو سطح کود آلی هیومی فرت (صفر و ۲ لیتر در ۳۰۰ لیتر آب در هکتار)، فاکتور دوم شامل دو سطح کادوستیم (صفر و ۲۵۰ میلی لیتر در ۳۰۰ لیتر آب در هکتار) و فاکتور سوم شامل دو سطح هومات پتاسیم (صفر و ۲۵۰ میلی لیتر در ۳۰۰ لیتر آب در هکتار) و فاکتور چهارم شامل دو رقم ساوالان و آگریا بود. این تحقیق در روستای قره لر در ۷ کیلومتری شرق اردبیل اجرا شد. محل اجرای آزمایش در اقلیم نیمه خشک سرد و دما در زمستان اکثراً زیر صفر بوده و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۵۰ متر، طول و عرض جغرافیایی به ترتیب ۲۰° ۴۸' و ۱۵° ۳۸' می‌باشد، متوسط حداقل و حداکثر دمای سالانه و حداکثر مطلق دما به ترتیب ۱/۹۸، ۱۵/۸ و ۲۱/۵۸ درجه سلسیوس سانتی گراد و متوسط بارندگی سالیانه ۳۱۰/۹ میلی متر گزارش شده است.

تیمارها در کرت‌هایی به طول ۳ متر و به فاصله ردیف ۷۵ سانتی متر از همدیگر و فاصله بوته ۲۵ سانتی متر کشت شدند. از کودهای آلی فوق‌الذکر در چهار مرحله سبز شدن، پوشش کامل، قبل و بعد از غده دهی استفاده شد. کود فسفره از منبع سوپر فسفات در یک نوبت (موقع کاشت) براساس آزمون خاک به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. کود نیتروژن از منبع اوره به مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در سه نوبت (۱۰۰ کیلوگرم موقع کاشت، ۷۵ کیلوگرم موقع خاک دهی پای بوته و ۷۵ کیلوگرم شروع گل دهی) مصرف گردید. عملیات داشت از قبیل وجین علف‌های هرز و آبیاری در کلیه کرت‌ها به طور یکنواخت انجام گردید. در طی دوره



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

رشد صفات ارتفاع بوته، تعداد و قطر ساقه اصلی، تعداد و وزن غده در هر بوته، تعداد و وزن غده ها در اندازه های کوچک تر از ۳۵، بین ۳۵-۵۵ و بزرگ تر از ۵۵ میلی متر، عملکرد غده کل و عملکرد غده قابل فروش اندازه گیری و یادداشت برداری شد. پس از آزمون های نرمال بودن داده ها، تجزیه آماری داده های حاصل از آزمایش مزرعه ای و همبستگی بین صفات و رسم نمودار با استفاده از نرم افزارهای SPSS، MSTATC و Excel انجام گردید. مقایسات میانگین براساس آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد بین سطوح مختلف مواد آلی هیومی فرتی، کادوستیم، هومات پتاسیم و رقم از لحاظ صفات ارتفاع بوته، تعداد و قطر ساقه اصلی، تعداد و وزن غده در بوته، وزن غده قابل فروش در بوته، تعداد غده غیرقابل فروش در بوته، عملکرد غده کل و قابل فروش، بین اثر متقابل هیومی فرت × رقم و کادوستیم × هومات پتاسیم × رقم از لحاظ صفت ارتفاع بوته، بین اثر متقابل هیومی فرت × کادوستیم، کادوستیم × هومات پتاسیم، هیومی فرت × رقم و کادوستیم × رقم از لحاظ صفات تعداد غده در بوته و تعداد غده قابل فروش در بوته، بین اثر متقابل هیومی فرت × کادوستیم، هیومی فرت × هومات پتاسیم، کادوستیم × هومات پتاسیم و هیومی فرت × کادوستیم × هومات پتاسیم از لحاظ عملکرد غده قابل فروش و بین اثر متقابل هیومی فرت × کادوستیم، هیومی فرت × هومات پتاسیم، هیومی فرت × کادوستیم × هومات پتاسیم، هیومی فرت × کادوستیم × هومات پتاسیم، هیومی فرت × کادوستیم × هومات پتاسیم × رقم، هیومی فرت × کادوستیم × هومات پتاسیم × رقم از لحاظ صفات تعداد و قطر ساقه اصلی، وزن غده در بوته، وزن غده قابل فروش در بوته و درصد ماده خشک و بین اثر متقابل هیومی فرت × هومات پتاسیم از لحاظ صفت عملکرد غده کل اختلاف معنی دار مشاهده شد.

مقایسه میانگین اثر متقابل دو جانبه تیمار کادوستیم و هومات پتاسیم نشان داد که استفاده از ماده آلی کادوستیم و هومات پتاسیم هر دو به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر باعث افزایش تعداد غده در بوته می شود.

مقایسه میانگین اثر متقابل دو جانبه ماده آلی کادوستیم در رقم نشان داد که استفاده از ماده آلی کادوستیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر بیشترین تعداد غده در بوته، تعداد غده قابل فروش در بوته در رقم ساوالان مشاهده گردید. خرمی (۱۳۹۰) گزارش کرده است استفاده از ماده آلی کادوستیم در سه مرحله سبز شدن، غده زایی و حجیم شدن باعث افزایش تعداد مینی تیوبر در مترمربع می شود. افزایش تعداد مینی تیوبر سیب زمینی با مصرف هومات پتاسیم و اسید آمینه کادوستیم توسط هنردوست (۱۳۹۰) نیز گزارش شده است.

در مقایسه میانگین اثر متقابل دو جانبه استفاده از ماده آلی هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر در رقم ساوالان باعث افزایش تعداد غده در بوته، تعداد غده قابل فروش در بوته شد. افزایش تعداد غده در بوته با مصرف هومات ها از جمله هومات پتاسیم و هیومی فرت اولترا توسط حسن پناه و همکاران (۲۰۰۸، a، b)، کیومرثی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش شده است.

در تیمار دو جانبه هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر و هومات پتاسیم به مقدار صفر و ۲۵۰ میلی لیتر باعث افزایش وزن غده غیر قابل فروش و عملکرد غده کل گردید و در سطوح تیمار هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر و هومات پتاسیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر اختلاف عملکرد غده کل به مقدار ۵/۰۹ تن در هکتار نسبت به شاهد بود. استفاده از مواد آلی کادوستیم و هومات پتاسیم نیز باعث افزایش ۶/۳۱ تن در هکتار عملکرد غده کل گردید. در این آزمایش استفاده از مواد آلی از جمله هیومی فرت، کادوستیم و هومات پتاسیم به طور متوسط باعث افزایش عملکرد غده قابل فروش به مقدار ۶/۳۹ تن در هکتار گردید.

در اثر متقابل سه جانبه تیمار هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر و کادوستیم و هومات پتاسیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر بیشترین ارتفاع بوته، تعداد ساقه اصلی در بوته، قطر ساقه اصلی، تعداد غده قابل فروش در بوته، وزن غده در بوته مشاهده گردید.

در تیمار سه جانبه هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر و کادوستیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر در رقم ساوالان بیشترین تعداد ساقه اصلی در بوته، قطر ساقه اصلی و وزن غده در بوته مشاهده گردید. و از نظر صفت وزن غده قابل فروش در بوته در تیمار هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر و کادوستیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر در هر دو ارقام ساوالان و آگریا بیشترین وزن غده قابل فروش در بوته مشاهده شد. بیشترین وزن غده در بوته، قطر ساقه اصلی، مربوط به تیمار اثر متقابل سه جانبه هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر در هر دو سطح هومات پتاسیم در رقم ساوالان بود.



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

در اثر متقابل ۳ جانبه کادوستیم درهومات پتاسیم در ارقام، تیمار کادوستیم و هومات پتاسیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر در رقم ساوالان بیشترین ارتفاع بوته و عملکرد غده کل مشاهده شد. در این تیمار اختلاف عملکرد غده کل در رقم ساوالان به مقدار ۶/۳۲ تن در هکتار نسبت به شاهد رقم ساوالان بود. هر چند تاثیر این تیمار در رقم آگریا نیز قابل توجه بود و در گروه بعدی قرار داشت اما به مقدار ۶/۲۹ تن در هکتار باعث افزایش عملکرد غده کل نسبت به شاهد رقم آگریا بود. در این تیمار ارتفاع بوته و وزن غده غیر قابل فروش در بوته بیشتری نیز تولید شده است. استفاده از هومات پتاسیم باعث افزایش عملکرد غده سیب زمینی تحت شرایط تنش کم آبی (خورشیدی و همکاران، ۱۳۸۸؛ حسن پناه، ۲۰۰۹ b) می شود.

مقایسه میانگین اثر متقابل ۴ جانبه تیمارهای کودی در ارقام نشان داد که بیشترین تعداد غده در بوته، وزن غده در بوته و تعداد ساقه اصلی در بوته، وزن غده قابل فروش و عملکرد غده قابل فروش در بوته مربوط به تیمار هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر، کادوستیم و هومات پتاسیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر در ارقام ساوالان و آگریا بود. افزایش وزن غده در بوته با استفاده از اسید آمینه کادوستیم و هومات پتاسیم توسط محققین از جمله حسن پناه و همکاران (۲۰۰۸ a, b) و کیومرثی و همکاران (۱۳۹۰) نیز گزارش شده است. استفاده از هومات پتاسیم در افزایش عملکرد غده سیب زمینی تحت شرایط تنش کم آبی توسط خورشیدی و همکاران (۱۳۸۸) و حسن پناه و همکاران (۲۰۰۸ a, b) نیز گزارش گردیده است. در این تیمار چهار جانبه (هیومی فرت به مقدار ۲ لیتر، کادوستیم و هومات پتاسیم به مقدار ۲۵۰ میلی لیتر) اختلاف عملکرد غده قابل فروش در رقم آگریا به مقدار ۵/۸ تن در هکتار و در رقم ساوالان به مقدار ۶/۹۸ تن در هکتار بود. رقم ساوالان از تعداد ساقه اصلی در بوته و عملکرد غده کل بیشتری نیز برخوردار بودند. در این آزمایش هومات پتاسیم باعث گردید عملکرد غده قابل فروش افزایش یابد. رابطه عملکرد غده کل با ارتفاع بوته، تعداد و قطر ساقه اصلی، تعداد و وزن غده کل و وزن غده قابل فروش در بوته و عملکرد غده قابل فروش مثبت و معنی دار بود. عدل (۱۳۹۰) و حسن پناه (۱۳۸۸) نیز رابطه بین عملکرد غده کل با عملکرد غده قابل فروش، تعداد و وزن غده قابل فروش، ارتفاع بوته و تعداد ساقه اصلی در بوته مثبت و معنی دار گزارش کردند.

منابع مورد استفاده

۱. بی نام. ۱۳۸۹. نقش اسهید هیومیکی در کشاورزی. سایت اینترنتی، http://www.istgah.com/firekeys/kid_395/key_66/page_1/745859.htm
۲. حسن پناه، د. ۱۳۸۹ الف. بررسی اثر سطوح مختلف کود ازت و فسفر بر روی عملکرد و اجزا عملکرد مینی تیوبر کلون امید بخش ۹-۳۹۷۰۰۷ در منطقه اردبیل. گزارش نهایی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل.
۳. حیدری والا، ج. ۱۳۸۸. از مزرعه ارگانیک تا سفره های ارگانیک. ماهنامه دام، کشت و صنعت. شماره ۱۱۲. ص ۷۹-۸۱.
۴. خرمی، پ.، ش. شاهرخی و د. حسن پناه. ۱۳۸۹. بررسی تاثیر مواد بیولوژیکی کادوستیم بر تولید مینی تیوبر سیب زمینی رقم آگریا در شرایط گلخانه ای. نخستین همایش کشاورزی حفاظتی. دانشگاه پیام نور اراک، ۲ و ۳ آذرماه ۱۳۸۹.
۵. 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.
۶. داعی، م. ع. و م. سرداری. ۱۳۸۸. مواد هیومیکی و کاربردشان در کشاورزی نوبین. <http://www.sabzpouyanco.com/index.php/1389-02-19-13-37-53.html>
۷. شریفی مقدم، م. ۱۳۹۰. کشاورزی ارگانیک، امنیت و سلامت غذا. <http://www.parsistat.com/stat/c.php?id=11122>
۸. عدل، ا. ۱۳۹۰. بررسی اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و فسفر و آرایش کاشت بوته بر عملکرد و اجزا عملکرد مینی تیوبر رقم آگریا در منطقه اردبیل. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه.



۱۱ و ۱۲ اسفندماه ۱۳۹۰ دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان دانشکده کشاورزی

۹. 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.
۱۰. هردوست، ش. ۱۳۹۰. بررسی تاثیر غلظت های مختلف هومات پتاسیم و اسید آمینه بر تولید مینی تیوبر سیب زمینی ارقام آگریا و ساوالان در شرایط گلخانه ای.
11. Anonymous. 2007b. K-Humate. Focus on form: Retrieved May 2007, from www.australianhumates.com
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. Shahryari, R., A. Gadimov., E. Gurbanov and M. Valizade. 2009. Application of potassium humate in wheat for organic agriculture in Iran. Abstracts Book of Go Organic International Symposium. The Approach of Organic Agriculture: New Market, Food Security and a Clean Environment. Bangkok, Thailand. pp. 59.