



دانشگاه تهران، مرکز تحقیقات باغبانی

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیستم، شماره دوم، ۱۳۹۲
<http://jopp.gau.ac.ir>

تأثیر اوره و کود دامی بر غلظت عناصر غذایی برگ، عملکرد و کیفیت میوه انار

محمد حسنی^۱، *ذبیح‌اله زمانی^۲، غلامرضا ثواقبی^۳ و سید ضیاءالدین طباطبایی^۴

^۱دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، آستاد، گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، آستاد، گروه علوم خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ^۲مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، ایستگاه تحقیقات انار ساوه،

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۲/۱۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۱/۱۸

چکیده

به منظور بررسی تاثیر اوره و کود دامی بر عملکرد و برخی ویژگی‌های کمی و کیفی میوه انار رقم ملس ترش ساوه و محتوای عناصر موجود در برگ‌های آن، آزمایشی در طی سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ روی درختان انار انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۵ تیمار و سه تکرار به مرحله اجرا درآمد. اوره در سطوح صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم و کود دامی در سطوح صفر، ۸ و ۱۶ کیلوگرم برای هر درخت به صورت چالکود در سال اول استفاده شد و اندازه‌گیری‌ها در هر دو سال صورت گرفت. نتایج نشان داد که اوره به طور معنی‌داری اکثر صفات مورد بررسی به خصوص عملکرد، تعداد میوه در هر درخت و میانگین وزن میوه را در طی هر دو سال آزمایش تحت تاثیر قرار داد. کود دامی در سال اول، از لحاظ آماری تاثیر معنی‌داری روی هیچ‌کدام از ویژگی‌ها نداشت ولی در سال دوم مواد جامد محلول و میزان آنتوسیانین آب‌میوه را به طور معنی‌داری افزایش داد. در سال اول و دوم آزمایش، اثر متقابل اوره و کود دامی بر ویژگی‌های مورد بررسی تاثیری نداشت. همچنین در سال اول سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره برای هر درخت، غلظت نیتروژن و سطح ۳۰۰ گرم برای هر درخت، غلظت منگنز را در برگ‌ها به طور معنی‌داری افزایش داد. کود دامی بر غلظت عناصر معدنی موجود در برگ در طی این آزمایش تاثیر معنی‌داری نداشت.

واژه‌های کلیدی: تعداد میوه، اندازه میوه، میانگین وزن میوه، مواد جامد محلول

*مسئول مکاتبه: zzamani@ut.ac.ir

مقدمه

انار با نام علمی *Punica granatum L.* از خانواده پونیکاسه^۱ یکی از میوه‌های مهم مناطق نیمه‌گرمسیری خشک و نیمه خشک به‌شمار می‌آید. این گیاه بومی ایران بوده و از دیرباز به‌طور وسیعی در ناحیه مدیترانه‌ای کشت و کار می‌شود. بخش خوراکی میوه انار دانه‌های آن است که به‌علت جداره گوشتی آن آریل گفته می‌شود و در ارقام تجاری حدود ۶۰ درصد و یا بیشتر از کل میوه را بر حسب رقم و شرایط کشت و کار شامل می‌شود که نزدیک ۷۵ درصد آن را افشره تشکیل می‌دهد. افشره آریل‌ها شامل حدود ۸۰ درصد آب و مقدار قابل توجهی مواد جامد محلول، قندها، آنتوسیانین‌ها، مواد فنولی، ویتامین ث و پروتئین‌ها می‌باشد (النمر و همکاران، ۱۹۹۰).

نیترژن نقش کلیدی و مهمی را در تغذیه گیاهان بازی می‌کند و در حقیقت می‌توان گفت که زندگی گیاه بدون این عنصر غیرممکن خواهد بود. نیترژن بخشی از پروتئین‌ها بوده و جزو اصلی پروتوپلاسم می‌باشد و همچنین در ساختمان نوکلئوپروتئین‌ها، و بسیاری از ترکیبات آلی دیگر در گیاهان دخالت دارد (نیجار، ۱۹۹۰). تغذیه صحیح باغ‌های میوه از جمله انار یکی از اصول مهم در افزایش عملکرد در واحد سطح است. با توجه به نتایج آزمایش‌هایی روی میوه‌های مختلف، کودهای نیترژنی در افزایش عملکرد تاثیر قابل ملاحظه‌ای دارند. کاربرد کود شیمیایی اوره در درختان پرتقال (منصور و شعبان، ۲۰۰۷) می‌تواند باعث افزایش عملکرد و افزایش وزن میوه‌ها شود. همچنین با کاربرد مقدار بالای نیترژن، عملکرد به‌طور معنی‌داری در هلو (استمبریج و همکاران، ۱۹۶۲؛ شومیکر، ۱۹۶۴)، سیب (هانسن، ۱۹۸۰؛ فلاحی و همکاران، ۱۹۸۵) و موز (ونکاتسام و همکاران، ۱۹۶۵) تحت تاثیر قرار گرفته است. پژوهش‌ها نشان داده است که کاربرد کود حیوانی یا کمپوست می‌تواند باعث افزایش مواد آلی و سلامتی خاک شود و همچنین این مواد می‌توانند عناصر غذایی را برای گیاه فراهم کنند (امیری و فلاحی، ۲۰۰۹؛ بلدی و همکاران، ۲۰۱۰).

انار به‌دلیل تولید منطقه‌ای در خاورمیانه و رواج نداشتن کشت و کار تجاری آن در کشورهای غربی، در مراکز پژوهشی سایر کشورها کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به همین دلیل پژوهش روی موضوعات مختلف این محصول به‌خصوص در مورد مسایل مربوط به تغذیه آن کمتر انجام شده است، در حالی که پژوهش در این موارد از ارکان اصلی مدیریت صحیح باغ‌های انار به‌حساب می‌آید.

به همین دلایل پژوهش حاضر در دو سال متوالی با کاربرد اوره و کود دامی به صورت چالکود روی درختان انار رقم ملس ترش ساوه با هدف بررسی تأثیر این تیمارها بر عملکرد و خصوصیات کمی و کیفی میوه و غلظت عناصر غذایی در برگ درختان انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور اجرای این آزمایش حدود نیم هکتار باغ انار رقم ملس ترش ساوه در شرکت کشت و صنعت خوشه‌های زرین ساوه واقع در محدوده ۲۰ کیلومتری شهر ساوه به سمت همدان، در زمستان سال ۱۳۸۸ در نظر گرفته شد. درختان به فاصله $۲/۵ \times ۴$ متر در ردیف‌های منظم کشت و همه به صورت تک‌تنه تربیت شده بودند و به صورت قطره‌ای آبیاری می‌شدند. این درختان شش‌ساله بودند که قسمت هوایی آن‌ها پس از صدمه شدید زمستان سال ۱۳۸۶ کف‌بر شده بود و به این ترتیب قسمت هوایی این درختان در زمان شروع آزمایش سه‌ساله بود. در این آزمایش از کود حیوانی (کود گاوی پوسیده) به عنوان منبع کود آلی و از اوره به عنوان منبع کود نیتروژنی استفاده شد. در اواخر سال ۱۳۸۸ کود حیوانی کاملاً پوسیده و سرند شده به صورت جداگانه و یا مخلوط با اوره در چالکودهایی که در زیر سایه‌انداز درخت به فاصله حدود ۵۰ سانتی‌متری از تنه در دو سمت آن و به عمق ۶۰-۵۰ سانتی‌متر و عرض ۵۰-۴۰ سانتی‌متر حفر شدند ریخته شد و سپس قطره چکان‌های آبیاری قطره‌ای روی چالکودها قرار گرفت. این آزمایش به صورت فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ فاکتور کود اوره در پنج سطح (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم برای هر درخت) و کود حیوانی در سه سطح (صفر، ۸ و ۱۶ کیلوگرم برای هر درخت) با ۱۵ تیمار در سه تکرار و در مجموع با ۱۸۰ درخت به مرحله اجرا رسید. در هر واحد آزمایشی چهار درخت مورد استفاده قرار گرفت ولی در هر دو سال، نمونه‌برداری تنها از دو درخت وسط صورت گرفت. مقدار ۶۰ درصد کود اوره به همراه تمام کود حیوانی در نیمه اول اسفند ماه سال ۱۳۸۸ (تقریباً در اوایل شروع رشد رویشی درختان) و بقیه کود اوره دو هفته بعد از تمام گل (اوایل خردادماه سال ۱۳۸۹) به چالکودها اضافه شد. قبل از اجرای آزمایش، از خاک باغ نمونه‌برداری مرکب از عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متری انجام شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد که نتایج در جدول ۱ بیان شده است. ویژگی‌های وزنی و مقدار عناصر معدنی مربوط به کود دامی نیز در جدول ۲ ارائه شده است.

اندازه‌گیری ویژگی‌های موردنظر میوه در دوسال پیاپی ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ انجام گرفت و مقدار عناصر غذایی موجود در برگ به علت هزینه بالای آن فقط در سال اول اندازه‌گیری شد.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکیوشیمیایی مربوط به نمونه مرکب از خاک باغ در عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متری قبل از اجرای آزمایش.

بافت خاک	درصد اشباع	EC (dS/m)	pH	درصد مواد خشتی‌شونده	کربن آلی (درصد)	نیتروژن (درصد)	فسفر (درصد)	پتاسیم (درصد)	آهن (درصد)	روی (درصد)	مس (درصد)	منگنز (درصد)
لومی شنی	۲۶	۵/۲	۷/۵	۲۸	۰/۱۹	۰/۰۲۳	۴/۵	۱۹۵	۴	۰/۷	۰/۳	۷

جدول ۲- ویژگی‌ها و مقدار عناصر معدنی کود دامی مورد استفاده.

وزن تر (گرم در لیتر)	وزن خشک ظاهری ^۱ (گرم در لیتر)	وزن خشک حقیقی ^۲ (گرم در لیتر)	نیتروژن (درصد)	فسفر (درصد)
۶۵۵/۹	۵۹۴/۸	۵۸۵/۱	۰/۷۹۲	۰/۲۴۶
پتاسیم (درصد)	آهن (میلی‌گرم در کیلوگرم)	روی (میلی‌گرم در کیلوگرم)	منگنز (میلی‌گرم در کیلوگرم)	مس (میلی‌گرم در کیلوگرم)
۰/۹۳	۹۹۰	۵۸/۶	۲۸۱	۶/۵۵

^۱ پس از این که نمونه‌ها به مدت چهار روز در معرض هوا قرار گرفتند اندازه‌گیری شد.

^۲ پس از این که نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون قرار گرفتند اندازه‌گیری شد.

عملکرد هر درخت پس از برداشت میوه‌ها با وزن کردن آن‌ها به‌دست آمد و میانگین وزن میوه‌ها با استفاده از نسبت عملکرد هر درخت به تعداد میوه‌های آن محاسبه شد. تعداد چهار عدد میوه با خصوصیات تجاری و رسیده، در زمان برداشت از هر تکرار انتخاب شد. پس از انتقال به آزمایشگاه، آریل‌های هر میوه از پوست و دیگر اجزا با دست جدا شدند. آریل‌ها و دیگر اجزای میوه به وسیله ترازوی الکترونیکی با دقت یک صدم گرم وزن شدند و سپس درصد وزن آریل‌های میوه محاسبه گردید. وزن ۱۰۰ آریل، با شمارش ۱۰۰ عدد آریل از هر میوه و به‌وسیله ترازوی الکترونیکی با دقت یک صدم گرم اندازه‌گیری شد. طول میوه (فاصله از محل دم میوه تا پایه تاج میوه) و قطر میوه (در جایی که میوه بیشترین قطر را داشت)، به‌وسیله کولیس دیجیتال اندازه‌گیری شد. مواد جامد محلول

میوه که معیاری از میزان مواد قندی میوه است به وسیله رفاکتومتر دستی اندازه‌گیری و به صورت درصد بیان شد. اسیدیته قابل تیتراسیون عصاره آب میوه در حضور pH متر با هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال تیتر شد و بر حسب اسیدسیتریک به صورت درصد محاسبه گردید (المیمان و احمد، ۲۰۰۲). به منظور محاسبه محتوای عصاره آریل‌ها، ۱۰۰ گرم از آریل‌ها وزن شدند و به وسیله آب میوه‌گیری دستی، عصاره آریل‌ها گرفته شد و حجم عصاره به دست آمده، اندازه‌گیری و بر حسب درصد بیان گردید. شاخص آنتوسیانین آب میوه بر اساس مقدار جذب آب میوه رقیق شده توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۱۰ نانومتر (میانگین طول موج جذب آنتوسیانین‌ها) اندازه‌گیری شد. از آب مقطر برای تنظیم صفر دستگاه استفاده گردید. به این منظور عصاره آریل‌ها به مدت ۴ دقیقه با دور ۹۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شد و سپس یک قسمت از عصاره انار با سه قسمت آب مقطر رقیق گردید و مقدار جذب عصاره رقیق شده در طول موج ۵۱۰ نانومتر اندازه‌گیری شد (زمانی، ۱۹۹۰).

به منظور اندازه‌گیری غلظت عناصر غذایی در برگ‌ها، ۳۰-۵۰ عدد برگ کاملاً توسعه‌یافته از دو درخت در هر تکرار در زمان ۶۰-۷۰ روز پس از ریزش گلبرگ‌ها از شاخه‌های بدون بار فصل رشد جاری (از وسط هر شاخه ۲-۳ برگ) انتخاب گردید. نمونه‌های برگ در سال ۱۳۸۹ در بیستم تیرماه جمع‌آوری شدند. برگ‌ها درون پاکت‌های کاغذی سوراخ‌دار به آزمایشگاه منتقل شدند. ابتدا نمونه‌ها با آب شیر و سپس با پاک‌کننده غیریونی و در آخر با آب مقطر شستشو داده شدند. برگ‌ها در آون^۱ در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند و سپس نمونه‌ها آسیاب و پودر شده و برای تهیه عصاره آماده گردیدند. یک گرم از نمونه پودر شده درون کروزه قرار گرفت و در کوره در دمای ۵۰۰-۵۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶-۵ ساعت حرارت داده شد. پس از سرد شدن، به خاکستر درون کروزه‌ها ۱۰ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک دو نرمال اضافه شد و پس از انتقال به ظرف شیشه‌ای با آب مقطر به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد (چاپمن و پرات، ۱۹۶۱). اندازه‌گیری نیتروژن به وسیله دستگاه تمام اتوماتیک کجلدال^۲ صورت گرفت و مقدار نیتروژن موجود در برگ به درصد وزن خشک بیان شد. اندازه‌گیری فسفر به روش معرف زرد مولیبدووانادات با دستگاه اسپکتروفتومتر و پتاسیم به روش فلیم‌فتومتری انجام گرفت و به صورت درصد ماده خشک بیان شدند. اندازه‌گیری عناصر کم‌مصرف به وسیله دستگاه جذب اتمی صورت گرفت و داده‌ها بر حسب میلی‌گرم در کیلوگرم ماده

1- Oven

2- Model Buchi 339

خشک محاسبه شدند. به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزار SAS, 9.1 و مقایسه میانگین‌ها در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد، تعداد و میانگین وزن میوه‌ها: بررسی نتایج تجزیه واریانس مربوط به سال اول آزمایش نشان می‌دهد که اوره بر عملکرد در سطح ۱ درصد و بر میانگین وزن میوه‌ها در سطح ۵ درصد تأثیر معنی‌داری داشته است (جدول ۳). همچنین بررسی تأثیر اوره در سال دوم نشان می‌دهد که تیمار اعمال شده اوره در سال قبل، بر عملکرد و میانگین وزن میوه‌ها در سطح ۱ درصد و بر تعداد میوه در سطح ۵ درصد تأثیر معنی‌داری داشته است (جدول ۴).

با توجه به نتایج به دست آمده، با افزایش سطوح اوره در هر دو سال آزمایش عملکرد افزایش یافت به نحوی که در سال اول سطوح ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره و در سال دوم سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره تأثیر معنی‌داری نسبت به شاهد روی این ویژگی داشتند. اوره در سال اول آزمایش با وجود این‌که موجب افزایش در تعداد میوه در هر درخت شد ولی این تأثیر معنی‌دار نبود، در حالی‌که در سال دوم تیمار ۴۰۰ گرم اوره برای هر درخت این ویژگی را به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش داد. میانگین وزن میوه‌ها در سال اول توسط سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش یافت و سطوح ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره استفاده شده در سال اول به طور معنی‌داری میانگین وزن میوه‌ها را در سال دوم نسبت به تیمار ۱۰۰ گرم اوره و شاهد افزایش دادند (جدول ۵). کود دامی در هر دو سال آزمایش با وجود این‌که عملکرد، تعداد میوه و میانگین وزن میوه‌ها را افزایش داد ولی این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

نیترژن از عناصر مهم در گل‌دهی، تشکیل و رشد و نمو میوه به شمار می‌آید. این عنصر نقش مهمی نیز در افزایش طول عمر تخمک و افزایش دوره گرده افشانی مؤثر دارد (لووات، ۱۹۹۴). کودهای نیترژنی که در طی فصل خواب مصرف می‌شوند، اگرچه رشد رویشی را تحریک می‌کنند ولی تأثیر زیادی روی وضع نیترژن جوانه‌های گل فصل جاری یا تشکیل میوه ندارند. چنین کاربردهایی از نیترژن معمولاً وضع نیترژن جوانه‌های گل را در فصل بعد تحت تأثیر قرار خواهند داد (بابالار و پیرمردیان، ۲۰۰۸). مشابه با نتایج این پژوهش، گزارش شده که با کاربرد نیترژن،

عملکرد و تعداد میوه درخت انار تحت تأثیر قرار گرفته است (رائو و سوبرامانیام، ۲۰۰۹؛ شیخ و مانجولا، ۲۰۰۹).

همچنین گزارش شده که اثرات نیتروژن روی عملکرد و اندازه میوه‌ها متأثر از گلدهی و نشست میوه‌ها می‌باشد. اگر گل‌دهی و نشست میوه‌ها در اثر کاربرد نیتروژن به نسبت بالایی در مقایسه با رشد رویشی افزایش پیدا کند، در نتیجه کاربرد نیتروژن می‌تواند باعث کاهش اندازه میوه‌ها شود. همچنین افزایش در تعداد میوه در صورت کاهش نیافتن چشمگیر اندازه میوه‌ها می‌تواند منجر به افزایش عملکرد شود (بویونتون و ابرلی، ۱۹۶۶). در این آزمایش کاربرد اوره علاوه بر تأثیر مثبت روی عملکرد و تعداد میوه هر درخت، میانگین وزن میوه‌ها را هم افزایش داد، بنابراین کاربرد اوره به‌خصوص سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم برای هر درخت در افزایش تعداد میوه‌های انار بدون کاهش در میانگین وزن میوه‌های درخت مؤثر بوده است. در سبب گزارش شده است که با کاربرد مواد آلی به‌صورت کود گاوی و کود مرغی، عملکرد و میانگین وزن میوه‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است (امیری و فلاحی، ۲۰۰۹). همچنین عملکرد و تعداد میوه با کاربرد کود دامی در انجیر (لئونل و تچپو، ۲۰۰۹) و گریپ فروت (الحسن و همکاران، ۲۰۰۶) به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفته است. اما در این آزمایش، کاربرد کود دامی اثر معنی‌داری در افزایش عملکرد، تعداد و اندازه میوه و بسیاری از ویژگی‌های اندازه‌گیری شده نداشت که می‌تواند ناشی از ناکافی بودن مقدار کود دامی به کار رفته باشد و یا این‌که زمان بیشتری برای تأثیر کود دامی بر این ویژگی‌ها لازم است.

درصد وزن آریل‌های میوه، وزن ۱۰۰ آریل، طول و قطر میوه: بررسی نتایج تجزیه واریانس در جدول ۳ نشان می‌دهد که اوره در سال اول بر درصد وزن آریل‌های میوه، وزن ۱۰۰ آریل، طول و قطر میوه در سطح ۱ درصد تأثیر معنی‌داری داشته است. همچنین تیمار اعمال شده اوره در سال اول توانسته است در سال بعد از کاربرد بر قطر میوه در سطح ۱ درصد و بر درصد وزن آریل‌های میوه، وزن ۱۰۰ آریل و طول میوه در سطح ۵ درصد به‌طور معنی‌داری تأثیر بگذارد (جدول ۴). کود دامی و اثرات متقابل اوره و کود دامی بر این ویژگی‌ها از نظر آماری تأثیر معنی‌داری نداشته است (جدول‌های ۳ و ۴).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس عملکرد، تعداد میوه، میانگین وزن میوه‌ها و سایر ویژگی‌های میوه آمار رقم ملس ترش ساوه در اثر تیمارهای اوره و کود دامی در سال اول

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد	تعداد میوه	میانگین وزن میوه‌ها		درصد وزن آریل‌های میوه	وزن ۱۰۰ آریل	طول میوه	قطر میوه	محضای عصاره آریل‌ها	محلول محلول	اسیدیتته قابل آنتوسیانین	شاخص
				میانگین وزن میوه‌ها	میانگین وزن میوه‌ها								
تکرار	۲	۰/۸۸۴ ^{ns}	۵/۹۳۳ ^{ns}	۱۸۰/۸۸۳ ^{ns}	۱۷۸/۸۸۳ ^{ns}	۱۰۰/۸۸۳ ^{ns}	۰/۰۲۳ ^{ns}	۰/۰۶۳ ^{ns}	۰/۰۲۹ ^{ns}	۱۹/۸	۱۰/۰	۰/۰۰۴ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
اوره	۴	۴/۳۵۸ ^{**}	۷/۴۸۶ ^{ns}	۱۹۳۸/۵ [*]	۱۷۸/۵ [*]	۱۱۴/۱۱ ^{**}	۶۸۴ ^{**}	۰/۱۸۶ ^{ns}	۰/۱۵۹ ^{**}	۱۷/۶	۷۰/۰	۰/۰۲۰ ^{**}	۰/۰۰۱ ^{ns}
کود دامی	۲	۰/۳۸۳ ^{ns}	۰/۳۳۳ ^{ns}	۳۳۳/۰ ^{ns}	۳۳۳/۰ ^{ns}	۱۷۰/۰ ^{ns}	۰/۹۵۰ ^{ns}	۰/۰۲۴ ^{ns}	۰/۰۳۸ ^{ns}	۳/۳	۱۰۰/۰	۰/۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
اوره x کود دامی	۸	۰/۵۲۰ ^{ns}	۰/۹۱۹ ^{ns}	۴۸۷/۸ ^{ns}	۳۷۸/۸ ^{ns}	۱۷۰/۰ ^{ns}	۰/۹۵۰ ^{ns}	۰/۰۳۸ ^{ns}	۰/۰۳۸ ^{ns}	۳/۳	۱۰۰/۰	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
خطا	۲۸	۰/۶۹۵	۱۷۵/۰	۶۳۳/۴	۶۳۳/۴	۱۷۰/۰	۰/۶۸۰	۰/۰۶۴	۰/۰۶۴	۳۵/۱	۷۱۱/۰	۰/۰۳۰	۰/۰۰۱
ضرب تغییرات (%)		۱۰/۵	۷/۸	۱۰/۳	۲/۰	۶/۰	۵/۰	۴/۰	۷/۱	۳/۸	۳/۰	۷/۱	۷/۱

^{ns} غیر معنی‌دار، ^{*} معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ^{**} معنی‌دار در سطح ۱ درصد

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس عملکرد، تعداد میوه، میانگین وزن میوه‌ها و سایر ویژگی‌های میوه آمار رقم ملس ترش ساوه در اثر تیمارهای اوره و کود دامی در سال دوم

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد	تعداد میوه	میانگین وزن میوه‌ها		درصد وزن آریل‌های میوه	وزن ۱۰۰ آریل	طول میوه	قطر میوه	محضای عصاره آریل‌ها	محلول محلول	اسیدیتته قابل آنتوسیانین	شاخص
				میانگین وزن میوه‌ها	میانگین وزن میوه‌ها								
تکرار	۲	۰/۸۵۵ ^{ns}	۳۳۰/۰ ^{**}	۳۳۰/۰ ^{**}	۳۳۰/۰ ^{**}	۱۰۰/۰ ^{ns}	۰/۰۳۳ ^{ns}	۰/۰۴۰ ^{ns}	۱۶/۰	۱۶/۰	۷۰/۰	۰/۰۰۰ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
اوره	۴	۴/۰۰۴ ^{**}	۶/۹۶۳ ^{**}	۶/۸۰۶ ^{**}	۶/۸۰۶ ^{**}	۱۰۰/۰ ^{ns}	۰/۰۷۷ [*]	۰/۰۳۱ ^{**}	۱۳/۰	۱۳/۰	۶۱۵/۰	۰/۰۰۰ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}
کود دامی	۲	۰/۷۸۱ ^{ns}	۰/۷۸۱ ^{ns}	۳۳۳/۵ ^{ns}	۳۳۳/۵ ^{ns}	۱۰۰/۰ ^{ns}	۰/۰۷۰ ^{ns}	۰/۰۵۰ ^{ns}	۱۶/۰	۱۶/۰	۷۰/۰	۰/۰۰۰ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
اوره x کود دامی	۷	۰/۷۸۱ ^{ns}	۰/۷۸۱ ^{ns}	۳۳۳/۵ ^{ns}	۳۳۳/۵ ^{ns}	۱۰۰/۰ ^{ns}	۰/۰۷۰ ^{ns}	۰/۰۵۰ ^{ns}	۱۶/۰	۱۶/۰	۷۰/۰	۰/۰۰۰ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
خطا	۲۸	۰/۷۲۸	۱/۴۹۱	۵/۲۴۵	۵/۲۴۵	۱۰۰/۰	۰/۰۷۰	۰/۰۵۰	۱۶/۰	۱۶/۰	۵۵۰/۰	۰/۰۰۰ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}
ضرب تغییرات (درصد)		۲۵/۶	۵/۸	۶/۰	۳/۳	۴/۰	۳/۰	۸/۸	۲/۰	۵/۸	۵/۸	۶/۵	۲۹/۴

^{ns} غیر معنی‌دار، ^{*} معنی‌دار در سطح ۵ درصد، ^{**} معنی‌دار در سطح ۱ درصد

با توجه به نتایج در طی هر دو سال آزمایش (جدول‌های ۵ و ۶)، با افزایش سطوح اویره، درصد وزن آریل‌های میوه رو به فزونی گذاشت به طوری که در سال اول سطوح ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اویره، درصد وزن آریل‌های میوه را نسبت به سطح ۱۰۰ گرم اویره و شاهد افزایش دادند و در سال دوم نیز سطح ۳۰۰ گرم اویره برای هر درخت به طور معنی‌داری این ویژگی را نسبت به شاهد افزایش داد. سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اویره به طور معنی‌داری وزن ۱۰۰ آریل را در سال اول افزایش دادند به طوری که بین سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اویره با سطوح ۲۰۰، ۱۰۰ گرم و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در سال بعد از کاربرد تیمارها، ۴۰۰ گرم اویره برای هر درخت، وزن ۱۰۰ آریل را به طور معنی‌داری نسبت به شاهد افزایش داد. اویره در طی هر دو سال آزمایش باعث افزایش در ابعاد میوه‌های انار شد به طوری که در سال اول سطوح ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اویره طول و قطر میوه‌ها را نسبت به شاهد به طور معنی‌داری افزایش داد. در سال دوم طول میوه توسط سطح ۴۰۰ گرم اویره نسبت به ۱۰۰ گرم و شاهد و قطر میوه توسط سطوح ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم نسبت به شاهد به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار گرفت.

جدول ۵- مقایسه میانگین تأثیر سطوح اویره بر عملکرد، تعداد میوه، میانگین وزن میوه‌ها، درصد وزن آریل‌های میوه و وزن ۱۰۰ آریل انار رقم ملس ترش ساوه مربوط به سال اول و دوم آزمایش.

تیمار	عملکرد هر درخت (کیلوگرم)		تعداد میوه هر درخت		میانگین وزن میوه‌های هر درخت (گرم)		درصد وزن آریل‌های میوه (درصد)		وزن ۱۰۰ آریل (گرم)	
	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم	سال اول	سال دوم
۰	۶/۹۷ ^d	۸/۳ ^c	۳۱/۵ ^a	۳۴/۸ ^b	۲۲۴/۱ ^b	۲۴۱/۱ ^b	۶۲/۴ ^b	۵۸/۵ ^b	۳۲/۶ ^c	۳۵/۱ ^b
۱۰۰	۷/۵۳ ^{cd}	۱۰/۴ ^{bc}	۳۱/۷ ^a	۴۳/۹ ^{ab}	۲۳۸/۳ ^{ab}	۲۴۱/۱ ^b	۶۲/۸ ^b	۵۸/۷ ^b	۳۲/۷ ^{bc}	۳۶/۱ ^{ab}
۲۰۰	۷/۸۶ ^{bc}	۱۰/۳ ^{bc}	۳۲/۴ ^a	۳۸/۲ ^b	۲۴۲/۵ ^{ab}	۲۶۷/۸ ^a	۶۴/۳ ^a	۵۹/۲ ^b	۳۳/۳ ^b	۳۵/۹ ^{ab}
۳۰۰	۸/۴ ^{ab}	۱۲/۱ ^{ab}	۳۲/۳ ^a	۴۴/۵ ^{ab}	۲۵۹/۸ ^a	۲۷۲/۰ ^a	۶۴/۸ ^a	۶۱/۴ ^a	۳۴/۰ ^a	۳۶/۶ ^{ab}
۴۰۰	۸/۷۳ ^a	۱۴/۰ ^a	۳۴/۰ ^a	۵۲/۱ ^a	۲۵۷/۵ ^a	۲۷۲/۶ ^a	۶۵/۲ ^a	۶۰/۱ ^{ab}	۳۴/۶ ^a	۳۷/۴ ^a

اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

جدول ۶- مقایسه میانگین تأثیر سطوح اوره بر طول میوه، قطر میوه، محتوای عصاره آریل‌ها، مواد جامد محلول و اسید قابل تیتراسیون عصاره انار رقم ملس ترش ساوه مربوط به سال اول و دوم آزمایش.

تیمار	طول میوه (سانتی‌متر)	قطر میوه (سانتی‌متر)	محتوای عصاره آریل‌ها (درصد)	مواد جامد محلول (درصد)	اسیدیته قابل تیتراسیون (درصد)
اوره (گرم برای هر درخت)	سال اول	سال اول	سال اول	سال اول	سال اول
	سال دوم	سال دوم	سال دوم	سال دوم	سال دوم
۰	۷/۵ ^c	۷/۶ ^b	۷/۸ ^c	۷/۹ ^c	۶۶/۶ ^c
۱۰۰	۷/۶ ^{bc}	۷/۹ ^{bc}	۸/۰ ^{bc}	۶۷/۴ ^{bc}	۷۱/۴ ^a
۲۰۰	۷/۹ ^{ab}	۸/۳ ^{ab}	۶۷/۶ ^{abc}	۷۰/۸ ^{ab}	۱۴/۷ ^c
۳۰۰	۸/۱ ^a	۷/۸ ^{ab}	۸/۱ ^{ab}	۶۸/۳ ^{ab}	۱۴/۷ ^c
۴۰۰	۸/۲ ^a	۸/۰ ^a	۸/۳ ^a	۶۸/۷ ^a	۱۴/۷ ^c

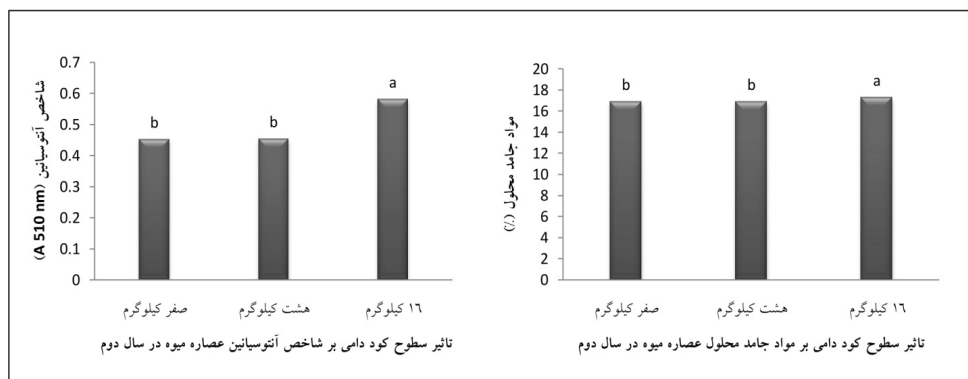
اعداد هر ستون که در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

مشابه نتایج این پژوهش، پراساد و میلی (۲۰۰۳) روی انار رقم Jalore Seedless بیان کردند که درصد آریل‌های میوه با افزایش در میزان نیتروژن به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد. همچنین گزارش شده است که کاربرد خاکی اوره می‌تواند متناسب با افزایش در عملکرد، باعث افزایش اندازه میوه‌های سیب شود، به طوری که درختانی که اوره را از طریق خاک دریافت کرده بودند در مقایسه با محلول‌پاشی اوره میوه‌های سنگین‌تری داشتند (فلاحی و همکاران، ۱۹۹۷). در انار (شیخ و مانجولا، ۲۰۰۹) و همچنین در میوه‌های دیگری مثل انجیر (لئونل و تچینو، ۲۰۰۹)، گواوا (بشیر و همکاران، ۲۰۰۹) و پرتقال (منصور و شعبان، ۲۰۰۷)، گزارش شده که کاربرد نیتروژن به‌صورت معدنی و یا به‌صورت مواد آلی (کود دامی) باعث افزایش اندازه و وزن میوه‌ها گردیده است. با توجه به نتایج این آزمایش، اوره به‌ویژه در سطوح بالاتر، تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر درصد وزن آریل‌های میوه، طول و قطر میوه داشته است که در نتیجه با افزایش در این سه ویژگی، اندازه میوه‌ها تحت تأثیر مستقیم قرار می‌گیرد. این تأثیر مثبت اوره می‌تواند با تأمین کردن منابع نیتروژن در گیاه و تأثیر آن روی آسیمیلاسیون دی‌اکسیدکربن و آنزیم‌های دخیل در فتوسنتز مرتبط باشد.

محتوای عصاره آریل‌ها، مواد جامد محلول، اسیدیته قابل تیتراسیون و شاخص آنتوسیانین آب‌میوه: بررسی جدول تجزیه واریانس در سال اول (جدول ۳) نشان می‌دهد که اوره بر مواد جامد محلول و

اسیدپته قابل تیتراسیون در سطح ۱ درصد و بر محتوای عصاره آریل‌ها در سطح ۵ درصد تأثیر معنی‌داری داشته است. همچنین در سال دوم پس از کاربرد حاکی اوره، مشخص شد که محتوای عصاره آریل‌ها و مواد جامد محلول در سطح ۵ درصد به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر کاربرد اوره قرار گرفت. کود دامی نیز در سال دوم بر مواد جامد محلول و شاخص آنتوسیانین در سطح ۵ درصد تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۴).

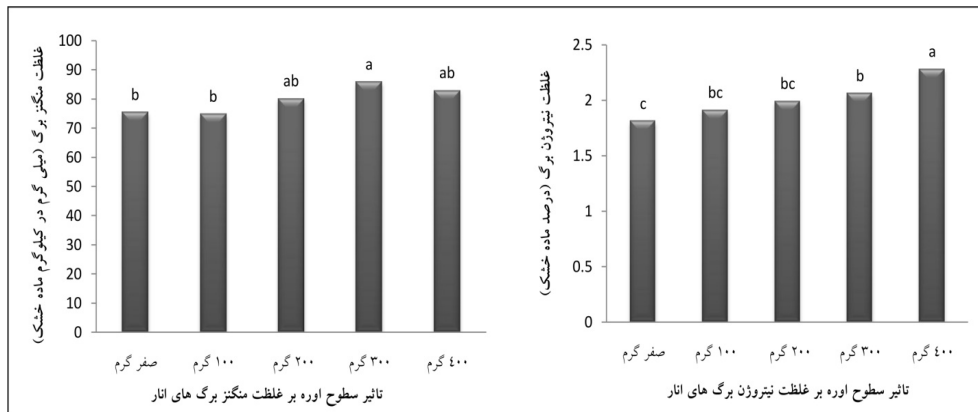
با افزایش سطوح اوره در هر دو سال بررسی (جدول ۶) محتوای عصاره آریل‌ها افزایش یافت به‌طوری‌که سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره به‌طور معنی‌داری این ویژگی را نسبت به سطح ۱۰۰ گرم اوره و شاهد افزایش دادند. همچنین در سال اول سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره، و در سال دوم سطح ۴۰۰ گرم اوره، مواد جامد محلول را نسبت به ۱۰۰ گرم اوره و شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش دادند. اسیدپته قابل تیتراسیون در سال اول با افزایش در میزان سطوح اوره افزایش یافت به‌طوری‌که مقدار اسیدپته توسط سطوح ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره به‌طور معنی‌داری نسبت به سطح ۱۰۰ گرم و شاهد تحت تأثیر قرار گرفت. این درحالی بود که تیمارها در سال دوم بر میزان اسیدپته قابل تیتراسیون تأثیر معنی‌داری نداشتند. در سال اول تیمارها بر شاخص آنتوسیانین آب میوه تأثیر معنی‌داری نداشتند ولی در سال بعد از کاربرد تیمارها، ۱۶ کیلوگرم کود دامی به‌طور معنی‌داری این ویژگی را نسبت به ۸ کیلوگرم و صفر کیلوگرم کود دامی افزایش داد. همچنین این سطح از کود دامی به‌طور معنی‌داری مواد جامد محلول را در سال دوم نسبت به سطح ۸ کیلوگرم و صفر کیلوگرم کود دامی افزایش داد (شکل ۱).



شکل ۱- تأثیر سطوح کود دامی بر مواد جامد محلول و شاخص آنتوسیانین عصاره میوه در سال دوم

مشابه نتایج این پژوهش گزارش شده که با کاربرد کود نیتروژنی، درصد عصاره میوه انار به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرده است (پراساد و میلی، ۲۰۰۳؛ شیخ و مانجولا، ۲۰۰۹). با توجه به نتایج آزمایش پراساد و میلی (۲۰۰۳) روی انار بیان شده که کاربرد سطوح مختلف اوره تأثیری در مقدار مواد جامد محلول نداشته است ولی با افزایش در سطوح اوره، اسیدیته قابل تیتراسیون آب میوه به طور معنی‌داری افزایش یافته است. در انجیر نیز گزارش شده که نیتروژن باعث افزایش در میزان اسیدیته قابل تیتراسیون می‌شود (ارتان و همکاران، ۲۰۰۸). با کاربرد خاکی نیتروژن روی نارنگی دانسی و پرتقال تمپل گزارش شده که عملکرد و مقدار اسیدیته افزایش یافت، به طوری که با کاربرد نیتروژن، رسیدن میوه به تأخیر افتاد (کو و مککورناک، ۱۹۶۵؛ کو و ریز، ۱۹۷۷؛ ریز و کو، ۱۹۷۷). همچنین بیان شده است که کاربرد کود دامی می‌تواند مواد جامد محلول را به طور معنی‌داری در سبب کاهش دهد (امیری و فلاحی، ۲۰۰۹). نتایج مشابه با این پژوهش بیانگر آن است که کود اوره و کود دامی به تنهایی و در ترکیب با هم مواد جامد محلول را در گریپ فروت افزایش داده است (الحسن و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین گزارش شده که در بلوبری محتوای آنتوسیانین کل در تیمارهایی که مواد آلی دریافت کرده بودند نسبت به سایر تیمارها تمایل به افزایش بیشتری داشت (پانیکر و همکاران، ۲۰۰۹).

غلظت عناصر غذایی موجود در برگ‌های انار: نتایج تجزیه واریانس مربوط به عناصر معدنی در برگ‌های انار بیانگر این است که اوره فقط بر محتوای نیتروژن برگ‌ها در سطح ۱ درصد و بر غلظت منگنز برگ‌ها در سطح ۵ درصد تأثیر معنی‌داری گذاشته است (جدول ۷). با افزایش در سطوح اوره، غلظت نیتروژن در برگ‌ها افزایش یافت و سطوح ۳۰۰ و ۴۰۰ گرم اوره، این ویژگی را نسبت به شاهد به طور معنی‌داری افزایش دادند. همچنین با افزایش سطوح اوره، غلظت منگنز در برگ‌ها تمایل به افزایش نشان داد به طوری که ۳۰۰ گرم اوره برای هر درخت تأثیر بیشتری روی غلظت منگنز در برگ‌ها داشت (شکل ۲). افزایش در غلظت منگنز در اثر کاربرد اوره، می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که احتمالاً نیتروژن باعث افزایش جذب منگنز شده و یا به انتقال منگنز درون گیاه انار کمک نموده است. این افزایش در غلظت منگنز برگ‌ها ممکن است در اثر کاهش pH خاک به وسیله یون آمونیوم باشد و یا می‌تواند با آزاد شدن منگنز از کمپلکس تبادل‌ی خاک به وسیله یون آمونیوم و یا به وسیله یون هیدروژن تولید شده به وسیله فرآیند نیترات‌سازی مرتبط باشد (نیجار، ۱۹۹۰). اوره بر بقیه عناصر برگ و کود دامی روی هیچ‌کدام از عناصر مورد بررسی در سال اول تأثیر معنی‌داری نگذاشتند (جدول ۷).



شکل ۲- تأثیر سطوح اوره بر غلظت نیتروژن و منگنز برگ‌های انار رقم ملس ترش ساوه در سال اول آزمایش.

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس محتوای عناصر معدنی در برگ انار رقم ملس ترش ساوه در اثر کاربرد اوره و کود دامی مربوط به سال اول.

منابع تغییرات	درجه آزادی	نیتروژن	فسفر	پتاسیم	آهن	روی	منگنز
تکرار	۱	۰/۰۰۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۳*	۰/۰۱۸ ^{ns}	۱۹۴۴/۰۷ ^{ns}	۲۴۳/۶۷**	۰/۷۶۸ ^{ns}
اوره	۴	۰/۱۸۶**	۰/۰۰۰۲ ^{ns}	۰/۰۱۴ ^{ns}	۱۶۱/۶۷ ^{ns}	۳۴/۵ ^{ns}	۱۳۵/۶*
کود دامی	۲	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۵ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۴۲۵/۵۵ ^{ns}	۸/۸۲ ^{ns}	۳/۳۰ ^{ns}
اوره × کود دامی	۸	۰/۰۲۲ ^{ns}	۰/۰۰۰۳ ^{ns}	۰/۰۰۶ ^{ns}	۱۶۴/۱۵ ^{ns}	۱۵/۲۹ ^{ns}	۱۳/۸۶ ^{ns}
خطا	۱۴	۰/۰۲۸	۰/۰۰۰۷	۰/۰۲۵	۷۳۴/۷۲	۱۸/۹۶	۴۶/۲۶
ضریب تغییرات (درصد)		۸/۴	۱۴/۵	۲۰/۹	۲۰/۳	۱۵/۳	۸/۵

^{ns} غیر معنی دار، * معنی دار در سطح ۵ درصد، ** معنی دار در سطح ۱ درصد.

نیتروژن مورد استفاده برای درختان میوه در هفته‌های اول کاربرد به مقدار کمی به وسیله ریشه‌ها جذب می‌شود (میزان جذب آن پایین است) ولی بعد از سپری شدن زمان، میزان جذب آن به‌طور سریع بالا می‌رود و بعد از این افزایش در جذب، تا پایان فصل رشد میزان جذب آن به کندی کاهش می‌یابد (پلیکارپو و همکاران، ۲۰۰۲؛ بلدی و همکاران، ۲۰۱۰). البته در بهار، نیتروژن موجود در منابع ذخیره‌ای که از سال قبل درون درخت تجمع یافته‌اند می‌توانند در سراسر گیاه پخش شوند و مورد استفاده قرار گیرند (سانچز و همکاران، ۱۹۹۰؛ فلاحی و همکاران، ۲۰۰۲). این نیتروژن ذخیره شده

می‌تواند در اول فصل به گل‌های تشکیل شده منتقل شود و با افزایش طول عمر تخمک و افزایش دوره گرده افشانی مؤثر، درصد تشکیل میوه را بالا ببرد.

مواد آلی خاک، به‌طور مستقیم و غیرمستقیم، روی فراهمی عناصر غذایی برای رشد گیاه مؤثر هستند. مواد آلی به‌طور مستقیم با آزاد شدن عناصر غذایی از آن‌ها، و همچنین به‌طور غیرمستقیم با به‌وجود آوردن شرایط مناسب برای فراهمی عناصر غذایی که به‌طور مصنوعی اضافه می‌شود (مثل اضافه کردن عناصر معدنی به چالکود) بر جذب عناصر غذایی توسط گیاهان تأثیرگذار هستند. با توجه به نتایج این آزمایش مشاهده می‌شود که کود دامی به تنهایی در سال اول و همچنین در سال دوم پس از کاربرد بر اکثر ویژگی‌های مورد بررسی تأثیر قابل ملاحظه‌ای نگذاشته است. کود دامی در ترکیب با مواد معدنی و یا مواد مغذی مثل اوره می‌تواند با ایجاد شرایط مناسب تهویه‌ای و اصلاح خاک منجر به جذب بهتر این مواد شود. همچنین به‌دلیل این‌که مواد آلی قادرند چندین برابر وزن خود آب جذب کنند، بستری مناسب برای حفظ رطوبت خاک و جذب بهتر آب به وسیله گیاه فراهم می‌شود. عدم تأثیر معنی‌دار کود دامی در آزمایش حاضر می‌تواند ناشی از ناکافی بودن مقدار کود و یا زمان مورد بررسی باشد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج این پژوهش تیمارهایی که بالاترین مقدار نیتروژن را در برگ داشتند، بالاترین میانگین وزن، طول و قطر میوه‌ها را دارا بودند و همچنین می‌توان گفت که غلظت نیتروژن برگ با وزن ۱۰۰ آریل نیز که در اندازه میوه انار مهم است می‌تواند مرتبط باشد. در سیب نیز گزارش شده که سطوح بالایی از نیتروژن برگ تأثیر مثبتی روی اندازه میوه‌ها دارند (فلاحی و همکاران، ۱۹۹۷). نتایج آزمایش حاضر بیانگر آن است که اوره به‌عنوان منبع نیتروژن به‌صورت کاربرد خاکی در هر دو سال آزمایش، روی عملکرد و ویژگی‌های کمی و کیفی میوه درختان انار رقم ملس ترش ساوه تأثیر گذاشته است. درحالی‌که کود دامی به‌عنوان ماده آلی که به‌منظور اصلاح خاک و همچنین تا حدودی برای تأمین عناصر معدنی به‌خصوص نیتروژن می‌تواند در اختیار درختان میوه قرار گیرد، در سال اول، همان‌طور که انتظار می‌رفت، تأثیر معنی‌داری روی ویژگی‌های مورد بررسی نداشت. در سال دوم نیز کود دامی به جز تأثیر روی مواد جامد محلول و آنتوسیانین بر سایر ویژگی‌های مورد اندازه‌گیری تأثیر

معنی داری نگذاشت، ولی با این وجود سطح ۱۶ کیلوگرم کود دامی برخی از ویژگی‌های کمی و کیفی میوه را بهبود بخشید.

با توجه به اثرات کم کود دامی بر ویژگی‌های مورد بررسی در این پژوهش می‌توان گفت که پایین بودن میزان بارندگی سالانه منطقه ساوه در دو سال بررسی این پژوهش و شاید کم بودن مقدار کود دامی مصرفی و همچنین تأثیرگذاری کود دامی در درازمدت، موجب تأثیر کم این تیمار گردیده است. با توجه به نتایج و شرایط این آزمایش، برای درختان حداقل ۳ ساله انار رقم ملس ترش ساوه به منظور افزایش عملکرد و افزایش در خصوصیات کمی و کیفی میوه‌ها، کاربرد ۴۰۰ گرم اوره برای هر درخت در ترکیب با ۱۶ کیلوگرم کود دامی کاملاً پوسیده و یا حتی بیشتر به همراه مقادیر کافی از سایر عناصر غذایی (با توجه به نیاز درختان انار) به روش چالکود توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

از مسئولین شرکت کشت و صنعت خوشه‌های زرین ساوه به‌ویژه مدیر عامل شرکت، جناب آقای حسن مهدیون که در اجرای این پژوهش با در اختیار قرار دادن درختان و امکانات لازم در باغ، مجریان را یاری دادند صمیمانه قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Al-Maiman, S.A. and Ahmad, D. 2002. Changes in physical and chemical properties during pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit maturation. Food Chem. 76: 437-441.
2. Amiri M.E. and Fallahi E. 2009. Impact of animal manure on soil chemistry, mineral nutrients, yield, and fruit quality in 'Golden Delicious' apple. J. Plant Nut. 32: 610-617.
3. Babalar, M. and Pirmoradian, M. 2008. Tree Fruit Nutrition. 3rd ed. University of Tehran Press. 316p.
4. Baldi, E., Toselli, M. and Marangoni, B. 2010. Nutrient partitioning in potted peach (*Prunus persica* L.) trees supplied with mineral and organic fertilizers. J. Plant Nut. 33: 2050-2061.
5. Bashir, M.A., Ahmad, M., Salik, M.R. and Awan, M.Z. 2009. Manure and fertilizers effect on yield and fruit quality of guava (*Psidium guajava* L.). J. Agric. Res. 47(3): 247-251.

6. Boynton, D. and Oberly, G.H. 1966. Apple nutrition. In: N.F. Childers (ed), Temperate to Tropical Fruit Nutrition, Horticultural Publications, New Brunswick, N.J. 888p.
7. Chapman, H.D. and Pratt, P.F. 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Water. University of California, Berkeley, CA, USA. 309p.
8. Elhassan, A.A.M., Eltilib, A.M.A., Ibrahim, H.S. and Hashim, A.A. 2006. Effect of different fertilizers on yield and quality of 'Foster' grapefruit. Agricultural Research and Technology Corporation Unit, Wad Medani (Sudan). 4: 42-48.
9. El-Nemr, S.E., Ismail, I.A. and Ragab, M. 1990. Chemical composition of juice and seeds of pomegranate fruit. Die Nahrung. 34: 601-606.
10. Ertan, B., Cobanoglu, F., Shahin, B., Belge, A., Konak, R. and Tepecik, M. 2008. Effect of nitrogen rates on yield and fruit quality of fig (*Ficus carica* L. cv. Sarilop). International Meeting on Soil Fertility, Land Management and Agroclimatology, Turkey. Pp: 403-411.
11. Fallahi, E., Colt, W.M. and Seyedbagheri, M.M. 1997. Influence of foliar application of nitrogen on tree growth, precocity, fruit quality, and leaf mineral nutrients in young 'Fuji' apple trees on three rootstocks. J. Tree Fruit Prod. 2(1): 1-11.
12. Fallahi, E., Khemira, H., Righetti, T.L. and Azarenko, A.N. 2002. Influence of foliar application of urea on tree growth, fruit quality, leaf minerals, and distribution of urea-driven nitrogen in apples. Acta Hort. 594: 603-610.
13. Fallahi, E., Richardson, D.G. and Westwood, M.N. 1985. Quality of apple fruit from a high-density orchard as influenced by rootstocks, fertilizers, maturity and storage. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 110: 71-74.
14. Hansen, P. 1980. Yield components and fruit development in 'Golden Delicious' apples as affected by the timing of nitrogen supply. Sci. Hortic. 12: 247-257.
15. Koo, R.C.J. and McCornack, A.A. 1965. Effects of irrigation and fertilization on production and quality of 'Dancy' tangerine. Proc. Fla. State. Hortic. Soc. 78: 10-15.
16. Koo, R.C.J. and Reese, R.L. 1977. Fertility and irrigation effects on 'Temple' orange, II. Fruit quality. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 102: 152-155.
17. Leonel, S. and Tecchio, M.A. 2009. Cattle manure fertilization increases fig yield. Sci. Agric. 66(6): 806-811.
18. Lovatt, C.J. 1994. Improving fruit set and yield of 'Hass' avocado with a spring application of boron and/or urea to the bloom. California Avocado Society Yearbook. 78: 167-173.
19. Mansour, A.E.M. and Shaaban, E.A. 2007. Effect of different source of mineral N applied with organic and biofertilizers on fruiting of 'Washington Navel' orange tree. J. Appl. Sci. Res. 3(8): 764-769.

- 20.Nijjar, G.S. 1990. Nutrition of Fruit Trees. Kalyani Publishers. New Delhi, India. 311p.
- 21.Panicker, G.K., Sims, C.A., Silva, J.L. and Matta, F.B. 2009. Effect of worm castings, cow manure, and forest waste on yield and fruit quality of organic blueberries grown on a heavy soil. *Acta Hort.* 841: 581-584.
- 22.Policarpo, M., Dia Marco, L., Caruso, T., Gioacchini, P. and Tagliavini, M. 2002. Dynamics of nitrogen uptake and partitioning in early and late fruit ripening peach (*Prunus persica* L.) tree genotypes under a Mediterranean climate. *Plant Soil.* 239: 207-214.
- 23.Prasad, R.N. and Maili, P.C. 2003. Effect of different levels of nitrogen on quality characters of pomegranate fruit cv. Jalore Seedless. *Scientific Horti.* 8: 35-39.
- 24.Rao, K.D. and Subramanyam, K. 2009. Effect of nitrogen fertigation on growth and yield of pomegranate var. Mridula under low rainfall zone. *Agric. Sci. Dig.* 29(2): 54-56.
- 25.Reese, R.L. and Koo, R.C.J. 1977. Fertility and irrigation effects on 'Temple' orange. I. Yield and leaf analysis. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 102: 148-151.
- 26.Sanchez, E.E., Righetti, T.L., Sugar, D. and Lombard, P.B. 1990. Response of 'Comice' pear trees to a postharvest urea spray. *J. Hortic. Sci. Biotech.* 65: 541-546.
- 27.Sheikh, M.K. and Manjula, N. 2009. Effect of split application of N and K on growth and fruiting in 'Ganesh' pomegranate (*Punica granatum* L.). *Acta Hort.* 818: 213-217.
- 28.Shoemaker, J.S. 1964. Fertilizer requirements for peaches in Florida. *Annu. Rep. Florida Agric. Exp. Sta.* 139 p.
- 29.Stembridge, G.E., Cambrell, C.E., Sefick, H.J. and Van Blaricum, L.O. 1962. The effect of high rates of nitrogen and potassium on the yield, quality and foliar mineral composition of 'Dixigem' peaches in the south California sand hill. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 81: 153-161.
- 30.Venkatesam, C., Venkatareddy, K. and Rangacharlu, V.S. 1965. Studies on the effect of nitrogen, phosphoric acid and potash fertilization on the growth and yield of banana. *Indian J. Hortic.* 22: 175-184.
- 31.Zamani, Z. 1990. Characteristics of Pomegranate Cultivars Grown in Saveh of Iran. M.Sc. Thesis, University of Tehran, Karaj, Iran.175p.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 20 (2), 2013

<http://jopp.gau.ac.ir>

Effect of Urea and Cow Manure on Leaf Nutrients Concentration, Yield and Fruit Quality of Pomegranate (*Punica granatum* L.)

M. Hasani¹, Z. Zamani², Gh.R. Savaghebi³ and S.Z. Tabatabaee⁴

¹M.Sc Graduated of Horticulture Science, University of Tehran, Karaj, ²Professor, Dept. of Horticulture Science, University of Tehran, Karaj, ³Professor, Dept. of Soil Science, University of Tehran, Karaj, ⁴Instructor, the Pomegranate Research Saveh Center

Received: 2012-05-08; Accepted: 2013-04-07

Abstract

Effect of urea and cow manure on the fruit yield, quantity, quality characteristics and leaf mineral composition of pomegranate (*Punica granatum* cv. Malas e Torsh e Saveh) was assessed during 2010 and 2011. The experiment was laid out as factorial on the base of completely randomized block design, with three replications. Treatments were consisted of various urea rates (0, 100, 200, 300 and 400 g/tree) and three cow manure rates (0, 8 and 16 kg/tree) as deep fertilizer placement, applied in the first year and measurements were carried out in two years. According to results, urea had a positive significant effect on most studied characteristics, specially yield, number of fruits/tree and average fruit weight at both years. The effect of cow manure in the first year was not statistically significant on any of the characteristics, however, it had a significant effect on total soluble solids and anthocyanin content of juice in the second year after application. In both years, interaction between urea and cow manure was not significant. In the first year, 300 and 400 g/tree of urea significantly increased nitrogen concentration and also 300 g/tree of urea increased manganese concentration in the leaves. Cow manure had no significant effect on the concentration of mineral elements in the leaves during this study.

Keywords: Number of fruits; Fruit size; Average Fruit Weight; Total soluble solids

* Corresponding Author: Email: zzamani@ut.ac.ir