

## اثر محلول پاشی نیترات آمونیوم بر خصوصیات کمی و کیفی پرتقال تامسون ناول

آرزو دادرس نیا<sup>۱</sup>، اکبر فرقانی<sup>۲</sup>، بیژن مرادی<sup>۳</sup> و رضا فیفایی<sup>۴</sup>

### چکیده

محلول پاشی نیتروژن از مهم ترین برنامه های کودی برای مرکبات در ایران به شمار می رود، که نتیجه آن کاهش شستشوی نیترات و جلوگیری از آلودگی آب های زیرزمینی است. هدف از این پژوهش تعیین بهترین غلظت محلول پاشی کود نیترات آمونیوم بر روی درختان پرتقال تامسون ناول جهت رسیدن به حداکثر محصول در واحد سطح از نظر کمی و کیفی می باشد. محلول پاشی با غلظت های ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۲ درصد طی دو مرحله و هر مرحله در سه غلظت متفاوت، با توجه به مقدار ازت کود، بر روی درختان ۱۰ ساله با پایه نارنج انجام شد. مرحله اول در فروردین ماه (۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد) و مرحله دوم در اواخر تیرماه (۰/۱۵، ۰/۳۰ و ۰/۴۵ درصد) صورت گرفت. برداشت میوه طبق روال منطقه، در آذرماه انجام شد و فاکتورهای کمی و کیفی شامل: قطر، طول، وزن، ضخامت پوست میوه، ویتامین C، درصد مواد جامد محلول در آب، اسیدیته و عملکرد اندازه گیری شد. نتایج نشان داد تیمارهای نیترات آمونیوم با غلظت ۰/۸ و ۱/۲ درصد به ترتیب افزایش معنی داری را در عملکرد و میانگین وزن میوه نسبت به شاهد داشته اند. همچنین کاهش معنی داری را در نسبت ضخامت پوست به میانگین قطر میوه در تیمار ۰/۴ درصد مشاهده شد. در مجموع تیمار کودی نیترات آمونیوم با غلظت ۱/۲ درصد بهترین پاسخ را در اکثر موارد اندازه گیری، به عنوان بهترین غلظت محلول پاشی معرفی می گردد.

واژه های کلیدی: نیتروژن، محلول پاشی، مرکبات

۱ و ۲. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت

۳ و ۴. به ترتیب پژوهش گران خاک شناسی و باغبانی، موسسه تحقیقات مرکبات، رامسر

## مقدمه

عامل افزایش سازش در برابر تنش و فشار گیاه است (لووات، ۲۰۰۰).

بررسی‌های تاگلیوینی و همکاران (۱۹۹۸) نشان می‌دهد، نیتروژن محلول پاشی سریع‌ترین اثر را در طی دوره کوتاهی روی تغذیه گیاه در مقایسه با تیمار خاکی آن دارد و حداکثر نیاز نیتروژن طی دوره گلدهی و تشکیل میوه می‌باشد به همین علت اغلب محلول پاشی‌ها در بهار و برخی در زمستان صورت می‌گیرد.

محلول پاشی در کنار مصرف خاکی اثرات بسیار مطلوبی بر عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی دارد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد، محلول پاشی ازت در بهار موثرتر از کاربرد نیتروژن در خاک است و باعث افزایش تشکیل میوه و عملکرد و نیز اندازه میوه می‌شود. محلول پاشی ازت و عناصر ریزمغذی در درختان پرتقال واشنگتن ناول موجب افزایش میوه‌دهی شده و تاثیر معنی‌داری در کاهش ریزش میوه داشته است (احمد، ۱۹۹۵ و آندرس، ۲۰۰۲). در شرایط عادی در باغات وسیع از بین رفتن ازت چه از طریق شستشو و یا تصعید غیرقابل اجتناب بوده و در مواردی که درخت به ازت فوری نیاز دارد، قبل از شکوفه دادن یا بعد از آن باید به محلول پاشی کود ازته اقدام نمود (سلطنت‌خویی، ۱۳۷۱). نتایج مطالعاتی که توسط لووات (۲۰۰۰) ارائه شد حاکی از آن است که محلول پاشی در طی دوره رشد بر روی پرتقال عامل تغییرات فیزیولوژیکی و افزایش بازده کل و تعداد میوه نسبت به کاربرد خاکی آن می‌شود و سبب بهبود خصوصیات کمی و کیفی می‌گردد، به طوری که سرعت و طول دوره تقسیم سلولی و درصد تشکیل و سایز میوه را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر در مرحله زایشی، به علت وجود رقابت برای جذب کربوهیدرات‌ها، بین اندام‌های زایشی (دانه و میوه) و ریشه‌ها، در صورت عدم تامین نیاز گیاه از طریق محلول پاشی، عملکرد محصول به شدت پایین می‌آید (مورگان، ۲۰۰۶).

در عین حال به علت افزایش سرعت جذب محلول پاشی منابع کودی ازته، باید به غلظت به کار رفته آن توجه خاصی مبذول گردد، زیرا خطا در کاربرد محلول‌های دارای غلظت بالا، سبب بروز سوختگی و

برای کسب حداکثر محصول با کیفیت مطلوب، در حد بهینه فراهم بودن عناصر غذایی ضروری است. به این جهت برآورد مقدار کود مورد نیاز از مسائل اصلی علم تغذیه گیاهی می‌باشد که به روش‌های مختلف انجام می‌شود. افزایش روز افزون کودهای شیمیایی در جهان، ضرورت اقتصادی بودن تولید، آلودگی آب‌های زیرزمینی و تخریب ساختمان خاک در اثر مصرف بی‌رویه و ناآگاهانه کودهای شیمیایی از جمله مشکلاتی است که باید با اتخاذ روش‌های مناسب، آن‌ها را حل نمود. از طرفی راه‌های کوددهی در خاک به پخش سطحی آن بر روی خاک محدود نمی‌شود، بلکه راه‌های پیشرفته‌ای مانند چالکود، تزریق در تنه درختان و محلول پاشی<sup>۱</sup> در کشاورزی پیشرفته وجود دارند. از مزایای کودپاشی برگی این است که کود را سریع‌تر در اختیار اندام گیاهی قرار داده و در مقایسه با سایر روش‌ها از راندمان بالاتری برخوردار است. علاوه بر آن از خطرات آلوده شدن محیط زیست و شستشوی کود از خاک جلوگیری می‌کند (چنگ، ۲۰۰۴).

سطح زیر کشت مرکبات در ایران حدود ۸۴۵۵۱ هکتار برآورد شده است که استان مازندران ۳۷/۴ درصد آن را به خود اختصاص داده است. از میان کلیه عناصر غذایی مورد نیاز مرکبات، ازت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که باغ‌داران ناگزیرند هر ساله مقدار قابل توجهی از کودهای حاوی این عنصر را در اختیار درختان قرار دهند. در غرب مازندران مصرف کودهای ازته بدون توجه به نیاز درختان بوده و معیار و روش درست و علمی در اختیار باغداران نیست که بتوانند بر اساس آن اقدام به کوددهی کنند (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۷۹). نظر به اهمیت مرکبات در امر صادرات و ارز آوری، بررسی مشکل‌های تولید آن و یافتن راه‌کارهای مقابله با این مشکل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا تغذیه صحیح یکی از عوامل مهم در بهبود عملکرد کمی و کیفی محصولات کشاورزی به‌شمار می‌رود. آندرس<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۲ گزارش کرد، کاربرد محلول پاشی عناصر

1. Foliar Sprays  
2. Andrews

سه غلظت کودی  $C_1=0/25\%$ ،  $C_2=0/5\%$  و  $C_3=0/75\%$  انجام شد. به دنبال رشد و نمو میوه در فصل تابستان و نیاز مجدد به ازت، این نیاز با بالا رفتن درجه حرارت و خشکی طولانی و ایجاد یک تنش آبی در درخت، تنها مصرف خاکی ازت نمی‌تواند این نیاز را برطرف کند لذا مرحله دوم با توجه به نیاز کم‌تر در مقایسه با مرحله اول در اواخر تیرماه هم‌زمان با سم‌پاشی، در سه غلظت  $C_1=0/15\%$ ،  $C_2=0/30\%$  و  $C_3=0/45\%$  صورت گرفت. خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک شامل: بافت خاک به روش هیدرومتری، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک به روش استات سدیم اندازه‌گیری ازت به روش کجلدال، فسفر با استفاده از عصاره‌گیر السن و پتاسیم خاک با استفاده از استات آمونیوم، میزان pH و مواد آلی کل نیز توسط روش‌های استاندارد تعیین گردید (بی‌نام، ۲۰۰۰). نمونه‌برداری از برگ‌های ۵ ماهه انجام و تجزیه برگ‌ها نیز انجام شد (امامی، ۱۳۷۵). عملکرد و درصد تشکیل میوه به‌عنوان پاسخ‌های گیاهی در نظر گرفته و تعیین گردید.

$$\text{درصد تشکیل میوه} = \frac{\text{تعداد میوه تشکیل شده}}{\text{تعداد گل شمارش شده}} \times 100$$

معیارهای کمی شامل متوسط وزن میوه، طول میوه، قطر میوه، ضخامت پوست میوه توسط کولیس، میزان ویتامین C با تیتراسیون یدید پتاسیم یک صدم نرمال، درجه بریکس یا کل املاح محلول در آب با دستگاه رفاکتومتر، اسیدیته کل (TA) با تیتراسیون سود یک دهم نرمال اندازه‌گیری شدند (حسینی، ۱۳۷۳). کلیه داده‌های حاصل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

خسارت ناخواسته‌ای در عملکرد باغ خواهد شد هدف از این پژوهش شناسایی و معرفی بهترین تیمار کودی نیترات آمونیوم جهت محلول‌پاشی در پرتقال تامسون ناول مورد مطالعه بود.

#### مواد و روش‌ها

این پژوهش روی درختان ۱۰ ساله، تامسون ناول هم‌سان، بارده، با فاصله شش متر در هفت متر، روی پایه نارنج، که از نظر کلیه شرایط زراعی یکنواخت بودند انجام شد. درختان مورد آزمایش، در یکی از قطعات ایستگاه تحقیقات مرکبات کشور (رامسر)، واقع در کترای تنکابن، در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۵۰ درجه شرقی با میانگین بارندگی ۱۲۰۰ میلی‌متر در سال می‌باشد. در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی طی دو مرحله در سه تکرار و هر تکرار شامل سه درخت و با در نظر گرفتن شاهد به‌عنوان سطح صفر، جمعاً در چهار تیمار و بر روی ۳۶ درخت اجرا گردید (جدول ۱). با توجه به این‌که محلول‌پاشی به‌عنوان تغذیه تکمیلی مد نظر است، لذا یک سوم نیاز ازته گیاه معادل ۸۰۰ گرم با توجه توصیه کودی موجود برای هر درخت به شکل سولفات آمونیوم در اسفند ماه به خاک داده شد. برای تامین سایر عناصر غذایی بر اساس توصیه کودی موسسه، شامل: ۵۰ گرم اسید بوریک، ۲۰۰ گرم سولفات روی و ۳۰۰ گرم سولفات منیزیم به‌طور یکسان در ناحیه آبچکان به روش پخش سطحی داده شد (مرادی، ۱۳۸۳). نظر به این‌که فرآیند گلدهی در درختان میوه در اوایل بهار صورت می‌گیرد و در این زمان جوانه‌ها متورم شده و برای کامل شدن نمو اجزا گل و گلدهی نیاز ازته افزایش می‌یابد، اولین مرحله محلول‌پاشی کود نیترات آمونیوم در اوایل فروردین‌ماه در

جدول ۱: نوع و غلظت تیمارهای محلول‌پاشی

تیمارها	غلظت تیمار (مجموع ازت دو مرحله)	میزان کود (کیلوگرم در هکتار)
شاهد (محلول‌پاشی با آب خالص)	—	—
AN <sub>1</sub> نیترات آمونیوم	۴ در هزار	۲۷/۲۷
AN <sub>2</sub> نیترات آمونیوم	۸ در هزار	۵۴/۵۴
AN <sub>3</sub> نیترات آمونیوم	۱۲ در هزار	۸۱/۷۸

## نتایج

۱). در نسبت درصد مواد جامد محلول در آب (TSS)<sup>۱</sup> به اسیدیته کل به عنوان یکی از معیارهای مهم در رسیدگی و طعم میوه است که با افزایش این نسبت میوه شیرین تر می گردد، در سطح ۵٪ بیشترین میزان این نسبت در تیمار نیترات آمونیوم ۱/۲ درصد بود که با شاهد اختلاف معنی داری نشان داد (شکل ۲).

بر اساس نتایج پژوهش انجام گرفته میزان ویتامین C تفاوت معنی داری را در بین تیمارها نشان نداد، اگرچه تغییرات جزئی (افزایش یا کاهش) در برخی از تیمارها مشاهده گردید (شکل ۲). در عملکرد نیز تیمار AN<sub>2</sub> (نیترات آمونیوم ۰/۸ درصد) در سطح آماری یک درصد اختلاف معنی داری را نسبت به شاهد نشان دادند (شکل ۲).

## بحث

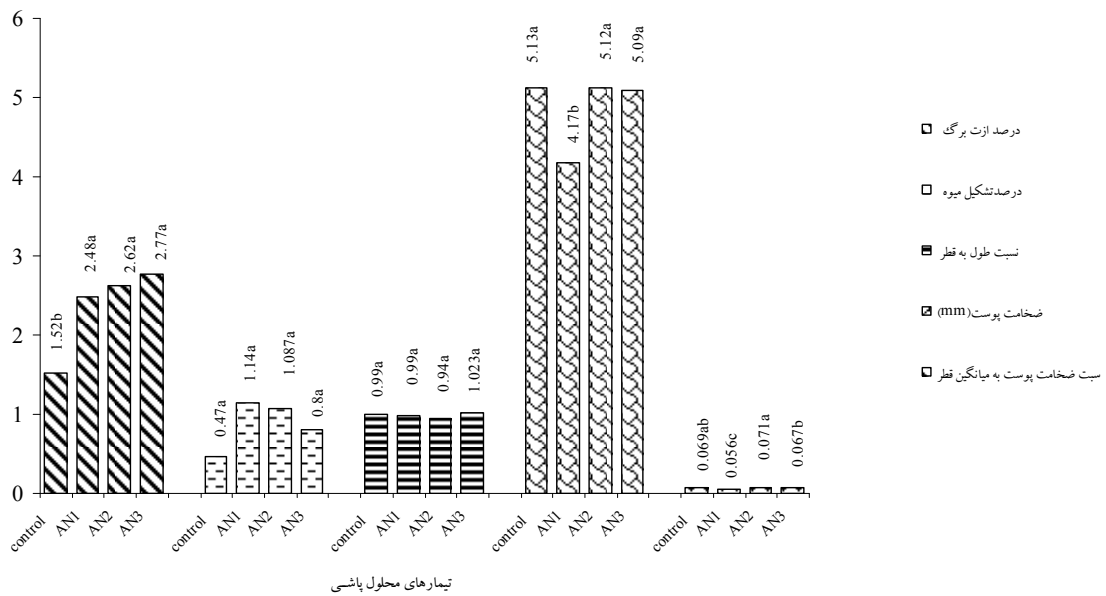
یکی از عوامل مهم و کلیدی در تشکیل میوه و بهبود خصوصیات کمی و کیفی میوه، تامین عناصر غذایی به ویژه ازت می باشد. هدف اصلی از محلول پاشی منابع مختلف کود نیتروژنه، تامین نیاز ازته و تولید اسید آمینه-های مورد نیاز گیاه و افزایش میزان پروتئین و نسبت قند به اسید است. در بررسی تاثیر تیمارها بر درصد تشکیل میوه، با افزایش درصد غلظت محلول پاشی ها درصد تشکیل میوه سیر نزولی می یابد، به نظر می رسد کاربرد آمونیوم می تواند در افزایش هورمون های رشد نقش مؤثری داشته باشد. کودهایی که شامل هر دو فرم ازت نیتراته و آمونیومی هستند به علت اثر بازدارندگی یون های آمونیوم روی آنزیم نیترات ردوکتاز، میزان مصرف ازت نیتراتی کاهش می یابد. به طور طبیعی NH<sub>4</sub><sup>+</sup> در صورت محلول پاشی سریعاً جذب می گردد و زمانی که درخت در معرض یون آمونیوم قرار می گیرد گل های بیشتری تولید می کند تا زمانی که به طور پیوسته در معرض نیترات قرار گیرد (مارسچنر، ۱۹۹۵).

نتایج تجزیه خاک نشان داد بافت خاک لومی رسی بوده و میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب در حد متوسط، در حالی که از لحاظ میزان نیتروژن خاکی ضعیف به حساب می آید (جدول ۲). نتایج تجزیه واریانس فاکتورهای مورد ارزیابی در جدول های ۳ و ۴ آورده شده است، محلول پاشی عنصر ازت، سبب افزایش غلظت این عنصر در برگ ها گردید و همه تیمارها در افزایش میزان ازت برگ اثر معنی دار داشتند. AN<sub>3</sub> (نیترات آمونیوم ۱/۲ درصد) بیشترین افزایش در غلظت ازت برگ را نشان می دهد. درصد تشکیل میوه نشان دهنده مقدار واقعی میوه است که پس از گرده افشانی، لقاح و ریزش بعضی از آن ها روی درخت باقی می ماند. در بررسی تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر درصد تشکیل میوه مشخص گردید، درختانی که با نیترات آمونیوم ۰/۴ درصد محلول پاشی شدند بالاترین تشکیل درصد را نشان دادند اگرچه از نظر آماری این تفاوت معنی دار نشد (شکل ۱). بیشترین میانگین وزن پرتقال مربوط به تیمار نیترات آمونیوم با غلظت ۱/۲ درصد، برابر ۲۶۲/۸ گرم مشاهده گردید. همین تیمار اختلاف معنی-داری را در سطح آماری ۵٪ نشان داد (شکل ۲)، که در مقایسه با تیمار شاهد ۲۵/۴۶ درصد افزایش وزن داشت. نسبت طول به قطر، که به عنوان یک فاکتور مهم ارزیابی کیفی میوه و بازارپسندی آن به شمار می رود و طبق تعریف این پارامتر، با افزایش ارتفاع میوه (کشیده و باریک شدن شکل آن)، این نسبت بزرگ تر از یک خواهد شد. در بررسی های استاندارد کیفی میوه این نسبت ۰/۸۵-۰/۹ را رضایت بخش، ۰/۹-۱/۰۰ را خوب و بیش از ۱/۰۰ را ایده آل گویند (برگمن، ۱۹۹۲).

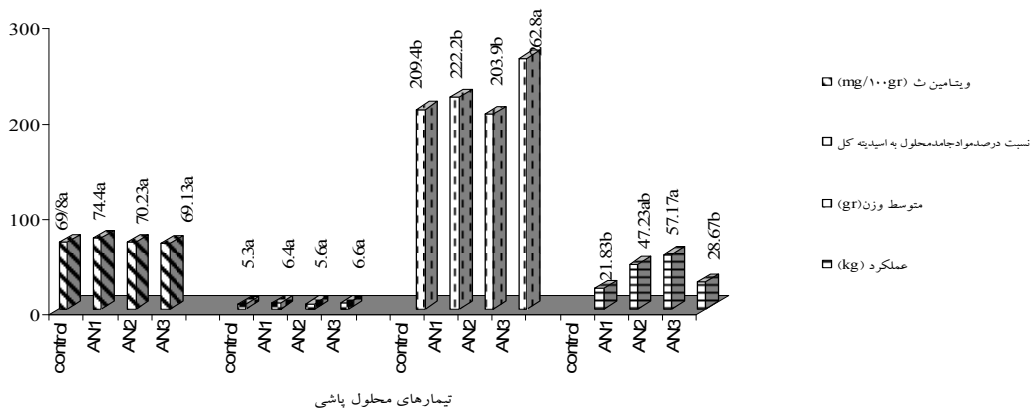
در این پژوهش هیچ یک از تیمارها در سطوح آماری اختلاف معنی داری را نشان ندادند. اما بیشترین میزان این نسبت معادل ۱/۰۲۳، در تیمار نیترات آمونیوم ۱/۲ درصد مشاهده گردید، در نتیجه میوه های این تیمار از نظر استاندارد کیفی در حد ایده ال و سایر تیمارها در حد خوب قرار می گیرند. در فاکتور ضخامت پوست میوه به ترتیب تیمار شاهد و AN<sub>1</sub> (نیترات آمونیوم ۰/۴ درصد) بیشترین و کمترین ضخامت را داشتند (شکل

جدول ۲: نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی نمونه مرکب خاک درختان پرتقال تامسون ناول

CEC (ppm)	ازت کل (%)	کربن آلی (%)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	فسفر قابل جذب (ppm)	درصد اشباع SP	هدایت الکتریکی (ds/m)	اسیدیته اشباع	بافت خاک	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)
۲۵	۰/۱۴	۱/۴۲	۴۵۰	۱۹	۵۴	۰/۲۹	۶/۲۳	CL	۳۴	۴۱	۲۵



شکل ۱: تاثیر محلول پاشی نیترات آمونیوم در صفات کمی اندازه گیری شده



شکل ۲: تاثیر محلول پاشی نیترات آمونیوم بر صفات کیفی اندازه گیری شده

جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس خصوصیات کمی پرتقال تامسون ناول

صفات										منابع
ازت برگ %	عملکرد (kg)	درصد تشکیل میوه	میانگین قطر / ضخامت پوست	میانگین قطر میوه (mm)	ضخامت پوست (mm)	وزن (gr)	قطر / طول	قطر (mm)	طول (mm)	
۱۱/۵۹ **	۹/۹۸ **	۳/۶ n.s	۳۹/۴ **	۳/۵۵ n.s	۱۰۲/۹۶ **	۷/۴۸ *	۲/۴ n.s	۰/۲۹ n.s	۴/۱ n.s	تیمار
۱/۶۴ n.s	۳/۷۴ n.s	۱/۶۲ n.s	۰/۸۴ n.s	۰/۳۳ n.s	۲/۴ n.s	۰/۴ n.s	۰/۹ n.s	۰/۹۶ n.s	۰/۴۶ n.s	بلوک (تکرار)
۱۲/۲%	۲۳/۱۱%	۳۱/۹%	۲/۸۶%	۱/۷۹%	۱/۶۶%	۷/۵%	۳/۶۸%	۲/۰۴%	۳/۰۵%	ضریب تغییرات
n.s عدم وجود اختلاف معنی دار						** معنی دار در سطح احتمالی ۱ درصد			* معنی دار در سطح احتمالی ۵ درصد	

جدول ۴: نتایج تجزیه واریانس خصوصیات کیفی پرتقال تامسون ناول

صفات				منابع
ویتامین C	اسید پسته کل / درصد مواد جامد محلول در آب	اسید پسته کل	درصد مواد جامد محلول در آب	
۷/۱ *	۵/۹ *	۲۱/۶ **	۱/۴۹ n.s	تیمار
۱/۴۴ n.s	۰/۲۴ n.s	۰/۳ n.s	۰/۴۳ n.s	بلوک (تکرار)
٪۰/۴۱	٪۷/۲۳	٪۴/۲۶	٪۳/۱	ضریب تغییرات
n.s عدم وجود اختلاف معنی دار		** معنی دار در سطح احتمالی ۱ درصد		* معنی دار در سطح احتمالی ۵ درصد

غلظت این عنصر در جوانه‌های برگ، جوانه‌های گل، حتی اگر کمبودی وجود نداشته باشد، به‌علت نقش فیزیولوژیکی و متابولیکی این عنصر سبب افزایش تشکیل میوه و بهبود خواص کیفی میوه می‌گردد. با محلول‌پاشی ازت بر روی پرتقال واشنگتن ناول در کالیفرنیا، عملکرد میوه برای سه سال متوالی به ازای هر درخت معادل ۱۷ کیلوگرم، بدون تغییر در اندازه و سایز پرتقال نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری خواهد داشت، هم‌چنین با کاربرد صحیح نیترات آمونیوم در پرتقال واشنگتن ناول، تولید آمونیوم و سنتز آرژنین افزایش یافته و انواع بیشتری از پلی‌آمین‌ها تولید می‌شود که باعث توسعه گلدهی اولیه و افزایش سرعت رشد تخمدان و به‌دنبال آن افزایش تقسیم سلولی شده و در نتیجه درصد تشکیل میوه و عملکرد افزایش می‌یابد (اتمانی و همکاران ۱۹۹۸). کوددهی ازت در اواخر پائیز، میزان فتوسنتز برگ‌ها را افزایش می‌دهد و آن‌ها را مدت طولانی‌تری سبز باقی نگه می‌دارد ولی این پدیده امکان از بین رفتن برگ‌ها توسط یخبندان زمستانه قبل از انتقال ازت به درخت را موجب می‌گردد (دانگ و همکاران ۲۰۰۵). کاربرد محلول‌پاشی نیتروژن تحت شرایطی که میزان ازت خاک در حد مطلوب است مفید نمی‌باشد. در مقابل در شرایط کمبود خاکی نتایج مفیدی را نشان می‌دهد. طبق گزارش‌های برگ‌پاشی ازت در مرکبات عامل افزایش درصد تشکیل میوه، تعداد گل، وزن و اندازه میوه می‌گردد (خویی ۱۳۷۱؛ فتوحی ۱۳۷۸ و مرادی ۱۳۸۳) با محلول‌پاشی ازت نسبت C/N در برگ کاهش یافته در نتیجه میزان اسیدهای آمینه و پروتئین به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد.

بایستی توجه داشت که رسیدن به تولید محصولی اقتصادی با شناخت همه عوامل موثر در تشکیل و ویژگی‌های میوه عملی می‌شود. عناصر غذایی یکی از حلقه‌های مهم این زنجیره است و کلید دستیابی به عملکرد بالا و تشکیل میوه اقتصادی، در شناخت عوامل محدودکننده و آنگاه سعی در رفع آن‌هاست.

از جنبه دیگر، افزایش عملکرد نباید منجر به کاهش کیفی و کمی محصول از جمله ریزی آن گردد و

عملکرد کل نیز افزایش چشم‌گیری را نسبت به شاهد در بعضی از تیمارها نشان داد، به گونه‌ای که تیمار AN<sub>2</sub> (نیترات آمونیوم ۰/۸ درصد) بالاترین میزان عملکرد را بخود اختصاص داد به طوری که عملکرد از ۲۱/۸۳ کیلوگرم به ازاء هر درخت در تیمار شاهد به ۵۷/۱۶ کیلوگرم در تیمار فوق رسید که تقریباً ۳۵/۳۳ کیلوگرم نسبت به شاهد افزایش عملکرد مشاهده شد. به نظر می‌رسد با کاهش میزان ازت برگ در تیمار محلول-پاشی نیترات آمونیوم، ازت جذب شده صرف افزایش عملکرد، افزایش ویتامین C و طعم شیرین‌تر پرتقال با بالا بردن نسبت درصد مواد جامد محلول در آب به اسیدیته قابل تیتراسیون به‌ویژه تیمار AN<sub>3</sub> (نیترات آمونیوم غلظت ۱/۲ درصد) معادل ۸۱/۷۵ کیلوگرم در هکتار، بیشترین اثر را در افزایش طعم شیرین تر میوه داشته است. پژوهش‌های لووات (۲۰۰۰)، دانگ اتمانی و همکاران (۱۹۹۸ و ۲۰۰۵) نشان می‌دهد محلول‌پاشی ازت در طی یک دوره بر روی پرتقال واشنگتن ناول عامل تغییرات فیزیولوژیکی و افزایش بازده کل و تعداد و اندازه میوه می‌گردد و در مجموع استفاده از منابع ازته برای محلول‌پاشی خطرات ناشی از آلودگی آب‌های زیرزمینی را می‌کاهد. کاربرد ازت در تابستان باعث نمو پرچم‌ها شده و در مراحل بعدی نمو موجبات تمایز تخمدان را فراهم می‌کند. پس در مجموع به علت نقش ازت در فرآیند تشکیل میوه، تامین این عنصر در زمان متورم شدن جوانه‌ها یعنی زمانی که جذب ازت از خاک به علت دمای پائین خاک و پائین بودن فعالیت ریشه و برگ‌ها محدود می‌شود سبب افزایش تشکیل میوه خواهد شد و افزایش غلظت ازت در جوانه‌های گل از طریق محلول‌پاشی نیترات آمونیوم، عمر تخمک و زمان گرده افشانی و تلقیح را افزایش داده و هم‌چنین سبب افزایش سطح برگ می‌شود و در نتیجه میوه‌ها درشت‌تر می‌شوند و هم‌چنین ازت، هیدرات‌های کربن لازم را برای رشد جوانه‌ی گل تامین کرده و سبب افزایش عملکرد خواهد شد.

تامین نیاز گیاه از عنصر غذایی ازت در هر زمان بحرانی که نیاز گیاه بیشتر باشد، اهمیت خاصی دارد. یکی از این مراحل زمان تورم جوانه‌هاست و افزایش

از بازاری پسندی آن به کاهد. کوددهی ازت در اواخر پائیز، میزان فتوسنتز برگها را افزایش می دهد و آنها را مدت طولانی تری سبز باقی نگه می دارد ولی این پدیده امکان از بین رفتن برگها توسط یخبندان زمستانه قبل از انتقال ازت به درخت را موجب می گردد (فتوحی، ۱۳۷۸). کاربرد محلول پاشی نیتروژن تحت شرایطی که میزان ازت خاک در حد مطلوب است بهینه نمی باشد. در مقابل در شرایط کمبود خاکی نتایج مفیدی را نشان می دهد. طبق گزارشها برگ پاشی ازت در مرکبات عامل افزایش درصد تشکیل میوه، تعداد گل، وزن و اندازه میوه می گردد (اتمانی و همکاران، ۱۹۹۸؛ گوهی، ۲۰۰۴؛ شمول و همکاران، ۱۹۸۷). با محلول پاشی ازت نسبت C/N در برگ کاهش یافته در نتیجه میزان اسیدهای- آمینه و پروتئین به طور معنی داری افزایش می یابد. همیشه با مصرف متعادل کود به همراه عملیات محلول- پاشی که مکمل کاربرد خاکی است باید به دنبال عملکردی پایدار با ارتقاء کیفی و کمی باشیم.

### پیشنهادات

بررسی غلظت های مختلف تیمارهای محلول پاشی جهت دستیابی به غلظت های بهینه برای افزایش خصوصیات کمی و کیفی و عملکرد میوه. مقایسه محلول پاشی پائیزه و بهاره از نظر بهبود در ویژگی های میوه در ارقام مختلف محصولات باغی. بررسی تحرک عناصر غذایی در برگها، جوانه ها، میوه ها و بافت های گیاهی در اثر محلول پاشی انجام گیرد تا با بهبود کیفی میوه ها بتوانیم صادرکننده خوبی نیز برای محصولات باغی خود که شدیداً جامعه اسلامی ما به این ارز آوری نیازمند است، باشیم.

### سپاسگزاری

از اعضای هیئت علمی و کارکنان موسسه تحقیقات مرکبات رامسر که در فراهم نمودن امکانات این پژوهش مساعدت نمودند، بسیار سپاسگزاریم.



## منابع

- امامی، ع. ۱۳۷۵. روش‌های تجزیه گیاه. موسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره ۹۸۲، تهران، ایران.  
بی‌نام. ۱۳۷۹. آمارنامه کشاورزی، شماره ۷۹/۰۱. اداره کل آمار و اطلاعات، وزارت کشاورزی، صفحه ۱۸۲.  
حسینی، ز. ۱۳۷۳. روش‌های متداول در تجزیه مواد غذایی. انتشارات دانشگاه شیراز، چاپ دوم، شیراز.  
خویی، س. ۱۳۷۱. اصول تغذیه مرکبات. انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی. تهران.  
فتوحی قزوینی، ر. ۱۳۷۸. پرورش مرکبات در ایران. انتشارات دانشگاه گیلان.  
مرادی، ب. ۱۳۸۳. اثرات ازت، پتاسیم و کودآبیاری روی خصوصیات کمی و کیفی پرتقال تامسون ناول. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات مرکبات کشور، رامسر.
- Ahmed, M. A. and Mohamaed, M. E. 1995. Effect of urea, some micro nutrients, and growth regulator foliar sprays on the yield, fruit quality, and some vegetative characters of Washington navel orange trees. *Hort Science. Vol.30(4)*
- Andrews, P. K. 2002. How foliar – applied nutrients affect stresses in perennial fruit plants . International symposium on foliar nutrition of perennial fruit plants. *No: 31*.
- Anonymous, 2000. Soil analysis Hand book of Reference Method. CRC PressBergmann, W.1992. Colour Atlas: nutritional disorders of plant. Phosyn Press. Stuttgart, Germany.*P.386*
- Cheng, L., Ma, F. and Ranwala, D. 2004. Nitrogen storage and its interaction with carbohydrates of young apple trees in response to nitrogen supply. *Tree physiology. 24(1): 91-8*
- Dong, S., Denise, N. Gerry, N. H and Fuchigami, L. H. 2005. Foliar N application reduces soil NO<sub>3</sub> - N leaching loss in apple orchards. *Plant and Soil. 268: 357- 366*
- El- Otmani, M., Oubahou, A. Tadili, A. El- Hila, M. and Lovatt, C. J 1998a. Effect of fall/winter application of foliar urea on flowering and yield of "Nour" clemantin mandarin. *Hort. Sci. 3: 549*
- Guohai, X and Cheng, L. C. 2004. Foliar urea application in the fall affects both nitrogen and carbon storage in young "Concord " grapevines grown under a wide range of nitrogen supply. *ASHS. Journal. 129(5)*
- Lovatt, C. J 2000. Prebloom foliar urea application increases fruit set, size and yield of Clemantine Mandarin. *Proc. Intl. Soc. Citricult. 559 – 562*.
- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. *Academic, New York*
- Morgan, K. T., Scholberg, J. M. S. Obreza, T. A. and Wheaton, T. A. 2006. Size, biomass and nitrogen relationships with sweet orange tree growth. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.131 (1): 149 – 156*
- Mudau, F. N., Tuwana, S., Theron, K. I. and Rabe, E. 2004. Effect of timing and method of nitrogen application on rind colour, fruit size, internal fruit quality and yield of "Mihowase" mandarin. *South African Journal of plant and soil. 21(2): 90 – 93*
- Shmuel, Z., Klien, L. and Fegenbaum, S. 1987. Translocation of foliar applied urea N to reproductive and vegetative sinks of avocado and its effect on initia fruit set .*J. Amer. Soc. Hort. Sci.112 (6): 1061-1065*
- Tagliavini, M., Millard, P. and Quartieri, M. 1998. Storage of foliar absorbed nitrogen and remobilization for spring growth in young nectarin. *Tree Physiology.18 (3): 203- 207*

## The effect of Ammonium Nitrate Foliar Spray on Quantitative and Qualitative Parameters of Tomson Navel Orange

Dadrasnia<sup>1</sup>, A., Forghani<sup>2</sup>, A., Moradi<sup>3</sup>, B. and Fifaei<sup>4</sup>, R.

### Abstract

Foliar-nitrogen applied has the potential to become an important component in fertilizing programs for citrus in Iran, as it can reduce nitrate leaching into ground water. The goal of this research was to determine the most foliar concentration, ammonium nitrate application to "Tamson Navel" orange trees, for achieving the highest quantity and quality of yield. Foliar sprays were carried out, in two stages with concentration 0.4, 0.8 and 1.2 % and in three different concentrations, on 10 years old trees, grafted on sour orange rootstocks in Kotra Station of citrus Research Institute in Ramsar city. First stage applied in April with concentrations (0.25, 0.5 and 0.75 %) and second stage in the end July with concentrations (0.15, 0.35 and 0.45 %). Fruits were harvested in December as local common and determining the quantitative and qualitative (fruit diameter, fruit length, fruit weigh, fruit sink thickness, Vitamin C, total soluble solids, acidity and yield) parameters. The obtained results of statistical analysis showed that ammonium nitrate treatments at concentration of 0.8 and 1.2% had significant increase in yield and weight mean fruit in comparison to control treatment, respectively. Also, significant decrease in ratio sink thickness to diameter fruit in ammonium nitrate treatment with concentration of 0.4% was observed. The result indicated significant effect in total soluble solid to acidity ratio in ammonium nitrate treatments with concentration of 0.8% and 1.2%. In fruit length, fruit weight and ratio total soluble solids on acidity factors, treatment ammonium nitrate at concentration of 1.2%. Generally, treatment ammonium nitrate at concentration of 1.2% in almost factors measured had the best response and introduce as the best concentration.

**Keywords:** Nitrogen, Foliar sprays, Citrus

---

1 & 2. M.Sc. Student and Assistant Propossor respectively, Department of Soil Science. Faculty of Agriculture, Guilan University, Rasht

3 & 4. M.Sc. in soil science and M.Sc. in horticulture respectively, Citrus Research Institute, Ramsar