

## اثر کاربرد تنک کننده‌های شیمیایی بر روند تغییرات فصلی غلظت عناصر پر مصرف در برگ و میوه سیب 'سلطانی'

مهوش زارعی (۱)، بهرام بانی نسب (۲)، علی اکبر رامین (۳) و محسن پیرمردیان (۴)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲- استادیار گروه علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳- دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

به منظور مطالعه اثر تنک میوه بر تغییرات فصلی عناصر غذایی پر مصرف در درختان سیب 'سلطانی' آزمایشی مزرعه‌ای انجام شد. تیمارها شامل کاربرد انواع تنک کننده‌های شیمیایی (نفتالن استیک اسید در غلظت‌های ۵ و ۱۰ میلی گرم در لیتر، نفتالن استامید در غلظت‌های ۲۵ و ۵۰ میلی گرم در لیتر، بنزیل آدنین در غلظت‌های ۵۰ و ۱۰۰ میلی گرم در لیتر و سوین در غلظت‌های ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی گرم در لیتر) بود. نمونه برداری به صورت ماهانه از ۴۲ روز پس از مرحله تمام گل تا زمان برداشت میوه صورت گرفت و میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در برگ و میوه تعیین شد. نتایج نشان داد در برگ غلظت نیتروژن و پتاسیم با گذشت زمان کاهش در حالیکه غلظت کلسیم و منیزیم افزایش و غلظت فسفر تقریباً ثابت بود. در میوه نیز همراه با نمو این عضو غلظت تمامی عناصر مورد مطالعه کاهش یافت. همچنین تنک میوه‌ها در نتیجه کاربرد بسیاری از تنک کننده ای شیمیایی سبب تغییر غلظت عناصر معدنی برگ و میوه شد. کلمات کلیدی: سیب، تنک، عناصر معدنی پر مصرف، تغییرات فصلی

مقدمه: تنک با حذف قسمتی از محصول درخت باعث افزایش اندازه میوه و بهبود کیفیت میوه‌های باقی مانده می‌شود (۱). تنک همچنین با کاهش میزان محصول امکان تاثیر گذاری در غلظت عناصر معدنی میوه را دارا است (۶). میزان عناصر معدنی میوه سبب نقش مهمی در ارزش غذایی و همچنین فاکتورهای مختلف کیفی میوه پس از برداشت و در حین نگهداری در انبار دارد [۶]. بنابراین پژوهش حاضر به منظور بررسی نقش تنک شیمیایی بر غلظت عناصر معدنی برگ و میوه در درختان سیب 'سلطانی' انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این پژوهش روی درختان سیب 'سلطانی' ۱۳ ساله پیوند شده روی پایه بذری صورت گرفت. در تاریخ ۳ خرداد ۱۳۸۶، در مرحله ۸ تا ۱۰ میلی متری از قطر میوه [۱۵ روز پس از مرحله تمام گل (FB)]، تنک کننده‌های شیمیایی روی درخت محلول پاشی شدند. تیمارها شامل غلظت ۵ و ۱۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالن استیک اسید (NAA)، ۲۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر نفتالن استامید (NAD)، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بنزیل آدنین (BA)، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر سوین و آب مقطر (شاهد) بودند. تحقیق در ۳ تکرار و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی انجام شد. اولین نمونه‌برداری از برگ و میوه در تاریخ ۳۰ خرداد (۴۲ روز پس از مرحله تمام گل) و سپس به فواصل یک ماهه در تاریخ‌های ۳۰ تیر، ۳۰ مرداد و آخرین نمونه برداری در هنگام چیدن میوه‌ها در تاریخ ۱۸ شهریور همان سال صورت گرفت. در زمان‌های فوق از هر درخت ۱۰ میوه و ۳۰ برگ از وسط شاخه‌های فصل جاری انتخاب و به آزمایشگاه منتقل و غلظت نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در آن‌ها تعیین شدند. میزان نیتروژن به روش کلدال، فسفر به روش اسپکتوفوتومتری، پتاسیم با فلیم فتومتر و کلسیم و منیزیم با اتومیک ابرزیشن تعیین و به صورت میلی‌گرم در گرم وزن خشک گزارش شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT آنالیز و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث: غلظت نیتروژن و پتاسیم برگ در طی فصل و با افزایش سن برگ‌ها کاهش یافت و این کاهش به گونه‌ای بود که در آخرین زمان نمونه‌برداری غلظت نیتروژن و پتاسیم به ترتیب ۱۷/۵٪ و ۵۹/۲٪ نسبت به نخستین تاریخ کاهش نشان داد.

نتایج همچنین نشان داد غلظت کلسیم و منیزیم برگ با گذشت زمان در طول فصل کاهش و غلظت فسفر تقریباً ثابت بود. منگل و کرکبی (۲۰۰۱) نیز گزارش نموده‌اند که میزان آب در برگ‌های جوان کم و غلظت نیتروژن و پتاسیم زیاد است. در مقابل برگ‌های مسن تر غنی از کلسیم و منیزیم می‌باشند. بنابراین در برگ‌های سبب کاهش غلظت نیتروژن و پتاسیم در طول فصل رشد در ارتباط با رقیق شدن این عناصر ناشی از رشد و افزایش اندازه برگ‌ها و همچنین انتقال این عناصر از برگ به سایر بافت‌ها می‌باشد. افزایش کلسیم در طول فصل نیز در ارتباط با غیر متحرک بودن این عنصر و عدم انتقال آن به سایر بافت‌ها و در نتیجه تجمع در برگ می‌باشد (۳) در میوه‌ها نیز با ادامه رشد در طی فصل غلظت کلیه عناصر معدنی مورد مطالعه کاهش یافت (جدول ۱). نتایج مشابهی نیز توسط اپارا و تادس (۲۰۰۰) در درختان سیب "پاسیفیک رز" گزارش شده است. تنک اثر معنی داری بر غلظت عناصر معدنی برگ داشت. نتایج نشان داد استفاده از بسیاری از انواع تنک کننده‌های شیمیایی سبب افزایش غلظت عناصر معدنی و بخصوص نیتروژن و پتاسیم شد (جدول ۲). همچنین در بسیاری از موارد کاربرد تنک کننده‌ها سبب افزایش غلظت عناصر معدنی میوه و به طور مشخص پتاسیم و منیزیم شد (جدول ۲). در تایید نتایج فوق اوما و متا (۱۹۹۹) نیز نشان دادند تنک سبب افزایش غلظت مواد معدنی در میوه سیب "برابرن" شد.

جدول شماره ۱. میانگین غلظت فصلی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در برگ و میوه سیب 'سلطانی'.

زمان	N (mg.g-1)		P (mg.g-1)		K(mg.g-1)		Ca (mg.g-1)		Mg (mg.g-1)	
	میوه	برگ	میوه	برگ	میوه	برگ	میوه	برگ	میوه	برگ
FB +۴۲	a۱۰/۹۴	a۱۹/۲۳	a۱/۶۴	a۱/۴۷	a۱۷/۱۶	a۱۴/۵۸	a۰/۸۸	d۱۴/۸۵	a۰/۸۰	c۱/۸۴
FB +۷۳	b۴/۷۰	b۱۸/۳۰	b۱/۴۸	b۰/۹۹	b۱۳/۶۳	c۱۰/۱۳	b۰/۶۷	c۲۰/۵۸	c۰/۴۶	b۲/۴۳
FB +۱۰۴	c۲/۹۶	c۱۶/۴۴	a۱/۶۰	c۰/۶۸	c۱۱/۰۱	b۱۲/۴۴	c۰/۱۵	b۲۶/۴۰	b۰/۵۱	a۴/۱۱
FB +۱۲۳	c۲/۹۶	c۱۵/۸۵	a۱/۶۳	d۰/۶۰	b۱۱/۱۴	d۱۰/۳۵	c۰/۱۶	a۲۹/۲۰	bc۰/۵۰	a۳/۹۹

در هر ستون میانگین‌هایی با حروف مشترک تفاوت معنی داری در سطح ۵٪ آزمون حداقل اختلاف معنی دار (LSD) ندارند.

جدول ۲. میانگین غلظت نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در برگ و میوه سیب 'سلطانی' تحت تیمار تنک کنندگان شیمیایی

تیمارها (mg.L-1)	N (mg.g-1)		P (mg.g-1)		K (mg.g-1)		Ca (mg.g-1)		Mg (mg.g-1)	
	برگ	میوه	برگ	میوه	برگ	میوه	برگ	میوه	برگ	میوه
شاهد	de۱۶/۱۵	b۵/۲۰	cd۱/۵۰	b۰/۸۲	c۱۰/۶۳	d۱۱/۴۵	d۲۱/۰۴	c۰/۴۱	c۲/۸۷	d۰/۴۹
۵ NAA	ab۱۸/۳۳	ab۵/۶۱	d-b۱/۵۹	ab۰/۹۲	a۱۴/۳۷	ab۱۳/۷۲	-a۲۴/۲۷	-a۰/۴۹	c۲/۸۸	-a۰/۵۷
۱۰ NAA	a۱۸/۵۳	b۵/۰۶	ab۱/۶۹	ab۰/۹۲	ab۱۳/۱۱	bc۱۲/۸۵	-a۲۲/۹۹	c۰/۴۱	c۲/۹۳	cd۰/۵۱
۲۵ NAD	e۱۶/۰۹	ab۵/۴۱	d۱/۴۷	a۰/۹۵	c۱۰/۳۶	c-a۱۳/۲۳	d۲۱/۳۹	-a۰/۵۰	c۲/۸۳	ab۰/۶۳
۵۰ NAD	-a۱۷/۷۱	a۶/۰۶	a۱/۷۷	a۰/۹۹	b۱۲/۸۹	a۱۳/۸۸	d۲۰/۲۹	c۰/۴۳	bc۳/۱۰	ab۰/۵۹
۵۰ BA	bc۱۷/۴۱	ab۵/۵۵	d-b۱/۵۵	a۰/۹۳	b۱۲/۸۹	a۱۳/۸۹	-b۲۲/۷۶	bc۰/۴۳	c۲/۸۹	-b۰/۵۵
۱۰۰ BA	cd۱۷/۱۶	b۵/۳۰	c-a۱/۶۳	a۰/۹۵	b۱۲/۵۱	bc۱۲/۹۳	cd۲۱/۸۲	c۰/۳۹	bc۳/۱۰	-a۰/۵۶
۵۰۰ سوین	-a۱۷/۵۱	b۴/۹۱	cd۱/۴۸	ab۰/۹۲	bc۱۱/۸۱	c۱۲/۶۹	a۲۵/۶۴	ab۰/۵۴	a۳/۷۱	-a۰/۵۸
۱۰۰۰ سوین	-a۱۸/۱۹	ab۵/۴۲	d-b۱/۶۱	a۰/۹۹	b۱۲/۳۵	c۱۲/۶۹	ab۲۴/۶۲	a۰/۵۹	ab۳/۵۲	a۰/۶۳

در هر ستون میانگین‌هایی با حروف مشترک تفاوت معنی داری در سطح ۰.۵٪ آزمون حداقل اختلاف معنی دار (LSD) ندارند.

منابع:

1. Link, H. 2000. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. *Plant Growth Regul.* 31: 17-26.
2. Mengel, K. and E. K. Kirkby. 2001. Principles of plant nutrition. 5th ed. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 849 p.
3. Nachtigall, G. R. and A. R. Dechen. 2006. Seasonality of nutrients in leaves and fruits of apple trees. *Sci. Agric.* 63: 493-501.
4. Opara, L. U. and T. Tadesse. 2000. Fruit growth and mineral element accumulation in 'Pacific Rose' apple in relation to orchard management factors and calyx-end splitting. *J. Plant Nutr.* 23: 1079-1093.
5. Ouma, G. and F. Matta. 1999. Effects of accel and carbaryl on apple nutrition and fruit yield. *J. Agr. Sci. Technol.* 2: 8-21.
6. Volz, R. K., I. B. Ferguson, J. H. Bowen and C. B. Watkins. 1993. Crop load effects on fruit mineral nutrition, maturity, fruiting and tree growth of "Cox's Orange Pippin" apple. *J. Hortic. Sci.* 68: 127-137.

### Seasonality of micronutrients in leaves and fruits of 'Soltani' apple trees as affected by chemical thinning

Mahvash Zarei<sup>2</sup>, Bahram Baninasab, Ali Akbar Ramin and Mohsen Pirmoradian

Abstract:

An experiment was carried out to investigate the effect of chemical thinner on seasonal patterns of macro nutrient concentrations of leaves and fruits 'Soltani' apple. The treatments consisted of naphthalene acetic acid (5 and 10 mg l<sup>-1</sup>), naphthalene acetamide (25 and 50 mg l<sup>-1</sup>), benzyladenine (50 and 100 mg l<sup>-1</sup>) and sevin (500 and 1000 mg l<sup>-1</sup>). Leaves and fruits were sampled every 30 d. from 42 days after full bloom to fruit harvest. All samples were analyzed for N, P, K, Ca and Mg. The results showed that leaf concentrations of N and K decreased; Ca and Mg increased; and P remained relatively stable throughout the growing season. In fruit, the all nutrient concentrations decreased gradually with fruit growth. Fruit thinning increased concentrations of N and K in leaf, and P, K and Mg in fruit.

Key words: Apple, Fruit thinning, Macro nutrient, Seasonal pattern,

<sup>2</sup>. Graduate Student, Assistant Prof. and Associate Prof. of Horticultural Science, Isfahan University of Technology, and Scientific Member of Agri. and Natur. Resour. Res., Isfahan, Respectively.