نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد 29، شماره 3، پاییز 1394، ص. 405-397
شاپا: 4730 - 2008

Journal of Horticultural Science
Vol. 29, No. 3, Fall 2015, P. 397-405
ISSN: 2008 - 4730

مقدار عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف در دمبرگ چند رقم انگور ایرانی و خارجی

حامد دولتی بانه[1*] - مهدی طاهری[2] - عزیز مجیدی[3] - محسن طاهری[4]

تاریخ دریافت: 1392/08/19
تاریخ پذیرش: 1394/03/04

چکیده

به منظور ارزیابی و مقایسه غلظت تعدادی از عناصر کم مصرف (بور، روی، منگنز، آهن و مس) و عناصر پر مصرف (نیتروژن، فسفر، پتاسیم،منیزیوم وکلسیم) در دمبرگ چند رقم تجارتی انگور ایرانی شامل بیدانه سفید قزوین، پیکانی کاشمر، خلیلی شیراز، رشه و ارقام خارجی تامسون سیدلس، فلیم سیدلس، پرلت و بلک سیدلس این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقات باغبانی کهریز ارومیه اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌داری در غلظت اغلب عناصر جذب شده در دمبرگ وجود داشت. در بین هشت رقم مورد مطالعه بیشترین مقدار نیتروژن در دمبرگ‌های رقم فلیم سیدلس و کمترین مقدار در ارقام پیکانی کاشمر و رشه وجود داشت. از لحاظ جذب پتاسیم رقم بیدانه قزوین در رتبه اول و رقم پیکانی کاشمر و پرلت در رتبه آخر قرار گرفتند. کمترین مقدار منیزیم برگ در رقم بیدانه قزوین و بیشترین آن در رقم پیکانی کاشمر اندازه‌گیری گردید. مقدار بور در اغلب ارقام در حد مسمومیت بود اما رقم رشه کمترین مقدار این عنصر را در بافت دمبرگ‌ها داشت. از لحاظ جذب روی ارقام ایرانی توانایی کمتری نسبت به ارقام خارجی داشتند به طوری‌که بیشترین و کمترین غلظت روی به ترتیب در ارقام تامسون سیدلس و پیکانی کاشمر اندازه‌گیری شد.

واژه‌های کلیدی: آهن، بور، برگ، پتاسیم، مسمومیت

مقدمه

وجود مقدار بهینه عناصر غذایی در برگ برای بهبود تولید محصول ضروری است. مقدار عناصر غذایی در انگور متاثر از توانایی سیستم ریشه در جذب عناصر، انتقال آن‌ها به اندام هوایی و قابلیت استفاده عناصر در خاک می‌باشد. جذب آب و مواد غذایی به عوامل متعددی مانند ساختار ریشه (مورفولوژی و فعالیت فیزیولوژیکی)، خصوصیات خاک (حرارت، بافت، وجود آب و مواد غذایی) و هم‌چنین بخش هوایی گیاه (کارایی فتوسنتز و تنفس) بستگی دارد (11). گرچه تمامی عوامل مذکور نقش بسیار موثری در جذب و انتقال عناصر دارند اما نتایج تحقیقات نشان داده‌اند که زمینه ژنتیکی نقش مهمتری بر عهده دارد برای مثال انگور هیبرید بین گونه‌های ویتیس برلاندری و ویتیس ریپاریا توانایی بالایی در جذب عناصر کلسیم، فسفر، منیزیوم و قابلیت کمتری در جذب پتاسیم در مقایسه با انگورهای دورگ برلاندری و روپستریس دارند (15و 21).

یکی از سیستم‌های اصلاحی انگور وارد کردن ارقام تجاری و مقاوم به تنش‌های زیستی و غیرزیستی از یک ناحیه و یا یک کشور دیگر به منطقه مورد نظر است. هدف از آن استفاده مستقیم از ژرم پلاسم جدید برای احداث باغات و جایگزین کردن باغات قدیمی (در صورت نشان دادن برتری نسبت به ارقام تجاری منطقه و دارا بودن شرایط مطلوب برای صادرات) و یا در غیر این صورت استفاده از این مواد گیاهی در برنامه‌های اصلاحی به عنوان منابع جدید ژنتیکی برای انتقال ژن‌های مطلوب به ارقام داخلی می‌باشد (2). امروزه ارقام قدیمی انگور هر چند دارای طعم خوب و کیفیت مطلوب هستند اما عملکرد پایین و حساسیت‌ها آن به آفات و بیماری‌ها و تنش‌های محیطی موجب افزایش هزینه تمام شده در تولید می‌گردد. بنابراین در احداث باغ‌های جدید از این ارقام کمتر استفاده می‌شود. اما در میان ارقام قدیمی و جدید ممکن است ارقامی وجود داشته باشند که دارای

1 - دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات باغبانی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: ah_dolati@yahoo.com)
2- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران
3- استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران
4- کارشناس ارشد باغبانی مدیریت جهاد کشاورزی تکاب

صفات مناسبی مانند مقاومت در برابر تنش‌های محیطی و قابلیت رشد در شرایط نا مناسب اقلیمی و خاکی با توانایی بالا برای جذب عناصر غذایی باشند که می‌توانند در برنامه‌های به نژادی و نیز تولید محصولات سالم و کاهش هزینه تولید مورد استفاده قرار گیرند. یکی از راه‌های مقابله با ناهنجاری‌های تغذیه‌ای و نیز مصرف بهینه کودهای شیمیایی، کاهش هزینه تولید و سلامت محصول تولیدی، استفاده از ارقام مقاوم در برابر شرایط نامساعد خاکی و آبی با کارآیی جذب عناصر غذایی مناسب می‌باشد. مطالعات متعددی اثرات متفاوت رقم و اثرات پایه‌های پیوندی را در جذب و انتقال عناصر غذایی را نشان داده‌اند. همچنین امروزه امکان استفاده از پایه‌های خاص با کارایی جذب بالاتر تعدادی از عناصر در خاک‌های گوناگون فراهم شده است و در مواردی نیز میزان مصرف کودهای شیمیایی در نتیجه استفاده از این پایه‌ها کاهش یافته است (9). گزارش شده که اختلافات در کارایی جذب و انتقال عناصر غذایی در بین پایه‌های انگور ناشی از تفاوت در تراکم تارهای کشنده و سیستم ریشه بندی است که توسط عوامل ژنتیکی کنترل می‌شوند (13). با توجه به تاثیر پایه ها در جذب عناصر غذایی می‌توان انتظار داشت که به طور غیرمستقیم صفات کمی و کیفی میوه و رشد رویشی نیز تحت تاثیر قرار خواهند گرفت.

در میان عناصر ضروری، انگور به نیتروژن، پتاسیم، روی و بور نیاز بیشتری دارد. هم‌چنین وجود عناصر غذایی در یک حد بهینه موجب افزایش رشد و تولید در انگور می‌شود و لذا اندازه‌گیری غلظت عناصر غذایی و تجزیه و تحلیل آن‌ها برای پیشبرد صحیح برنامه‌های تغذیه ای و افزایش مناسب رشد و تولید امری ضروری است. نتایج مطالعه‌ای روی سه رقم انگور درشرایط مزرعه‌ای نشان داد که غلظت عناصر غذایی به نوع رقم بستگی دارد به طوری‌که رقم Italian Riesling بیشترین جذب نیتروژن را داشت در حالی‌که این رقم حداقل جذب فسفر و پتاسیم را نشان داد. ارقام Traminer و Zupljanka کارایی بالایی در جذب دو عنصر یاد شده داشتند (14). در تحقیقی به منظور بررسی تغییرات جذب عناصر غذایی در بین ارقام بومی تونس عناصر معدنی سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیوم، مس، روی، آهن و منگنز در دمبرگ 30 رقم انگور اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که بین ارقام تفاوت معنی‌داری در جذب تعدادی از این عناصر وجود داشت که این اختلافات به ژنوتیپ انگور است نسبت داده شد (10).

انگور با وجود این که یکی از مهم‌ترین محصولات باغی کشور و به ویژه استان آذربایجان غربی است اما میزان عملکرد و کیفیت میوه تاکستان‌های استان پائین است. نتایج تجزیه خاک تحت کشت تاکستان‌های استان آذربایجان غربی نشان می‌دهد که خاک‌های تحت کشت تاکستان‌ها آهکی است. میزان pH بالای 7 بوده و مقدار کربن آلی آن‌ها کمتر از یک درصد می باشد. همه این مسائل می‌توانند موجب بروز کمبود عناصر و بروز ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در تاکستان‌ها شوند. بالا بودن بیکربنات آب آبیاری، کلر و بور توام با سایر عوامل خاکی، بویژه مصرف بی رویه کودهای فسفاته مشکلاتی را در جذب عناصر بخصوص عناصر کم مصرف نظیر آهن و روی بوجود آورده است (20). با توجه به محدودیت در توسعه پایه‌های پیوندی به واسطه احتمال ورود و انتشار آفت فیلوکسرا در کشور، بررسی کارایی و پتانسیل ارقام داخلی و مقایسه آن‌ها با ارقام خارجی در جذب عناصر غذایی کم مصرف و پر مصرف ضروری است. یافتن ارقام تجاری انگور خود ریشه (غیر پیوندی) با توانایی بالا در جذب تعدادی از عناصر غذایی مهم بویژه در خاک‌های فقیر یا با توانایی جذب پائین تعدادی از عناصر مانند بور، که در غلظت بالا ایجاد سمیت می‌نماید، از مسائلی است که باید مورد توجه قرار گیرند. بر این اساس هدف ازاجرای این تحقیق ارزیابی و مقایسه جذب عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف در دمبرگ چند رقم انگور تجاری ایرانی و خارجی بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال 1389 روی ارقام بیدانه سفید قزوین، پیکانی کاشمر، خلیلی شیراز، رشه و ارقام خارجی تامسون سیدلس، فلیم سیدلس، پرلت و بلک سیدلس به اجرا درآمد. بوته‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار (هر واحد آزمایشی 4 بوته) در ایستگاه تحقیقات باغبانی کهریز ارومیه با فواصل 2×3 در سال 1383 کشت و به صورت سیستم کوردون دو طرفه یک طبقه تربیت شدند.

موقعیت جغرافیایی منطقه اجرای طرح

ایستگاه کهریز در 42 کیلومتری شهرستان ارومیه در ناحیه کوهستانی شمال غربی جاده ارومیه به سلماس واقع شده است و در موقعیت َ۱۰ و °45 طول جغرافیایی و َ۳۵ و °37 عرض جغرافیایی قرار دارد. ارتفاع از سطح دریا 1325 متر می‌باشد. از نظر اقلیمی کشاورزی، ایستگاه در منطقه نیمه خشک قرار دارد. آمار هواشناسی 23 ساله: متوسط بارندگی 365 میلی‌متر، حداقل دما °C 14-، حداکثر دما °C 39، میانگین رطوبت نسبی 46 درصد و میانگین تبخیر سالیانه 1400 میلی‌متر بوده است.

بمنظور بررسی خصوصیات خاک تاکستان مورد بررسی، نمونه برداری از سه عمق 20-0 ،50-20 و 100-50 سانتی‌متری انجام گرفت (جدول 1) و نسبت به اندازه گیری خصوصیات فیزیکو شیمیایی آن مطابق روش‌های استاندارد موسسه تحقیقات خاک و آب در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ارومیه اقدام شد.

جدول 1- خصوصیات فیزیکو شیمیایی تاکستان محل آزمایش
Table 1- Results of vineyard soil analysis

عمق نمونه خاک Soil depth (cm)	بافت خاک Soil texture	EC (dsm^{-1})	pH	میزان آهک (T.N.V)	C (%)	P ($mgkg^{-1}$)	k ($mgkg^{-1}$)
0-20	S.L	0.5	7.9	3.8	0.7	9	600
20-50	S.L	1.15	7.7	3.8	0.47	4.6	340
50-100	S.L	0.91	7.9	3.5	0.31	2.6	150

خاک محل اجرای طرح با بافت متوسط، غیر شور با pH قلیایی و دارای مقدار آهک کم بود. از نظر مقدار مواد آلی خاک و فسفر قابل جذب خاک فقیر و از نظر پتاسیم قابل جذب در شرایط بهینه قرار داشت. در طی فصل رشد تمامی عملیاتهای داشت شامل آبیاری، کنترل آفات و بیماریها، کنترل علفهای هرز به طور یکسان در باغ محل آزمایش انجام گرفت.

اندازه‌گیری غلظت عناصر در ارقام

برای اندازه گیری غلظت عناصر ضروری درگیاه نمونه‌های دمبرگ (50 عدد به ازاء هر بوته) در نیمهٔ اول تیرماه برگ رو به روی خوشه‌ها جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند و عناصر پر مصرف شامل نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیوم و عناصر کم مصرف شامل روی، بور، منگنز، آهن و مس مطابق استانداردهای موسسه تحقیقات خاک و آب کشور (8) اندازه‌گیری شدند. غلظت نیتروژن با روش کجلدال، فسفر با دستگاه اسپکتروفتوتر، پتاسیم با استفاده از فلم فتومتر، منیزیم، کلسیم وعناصر کم مصرف به استثنای بور با دستگاه جذب اتمی (پرکینزالمر مدل 1218) و مقدار بور با استفاده از معرف آزومتین –اچ و با دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شدند.

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه وتحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار رایانه‌ای SPSS و رسم نمودارها با نرم افزار رایانه‌ای EXCEL صورت گرفت.

نتایج و بحث

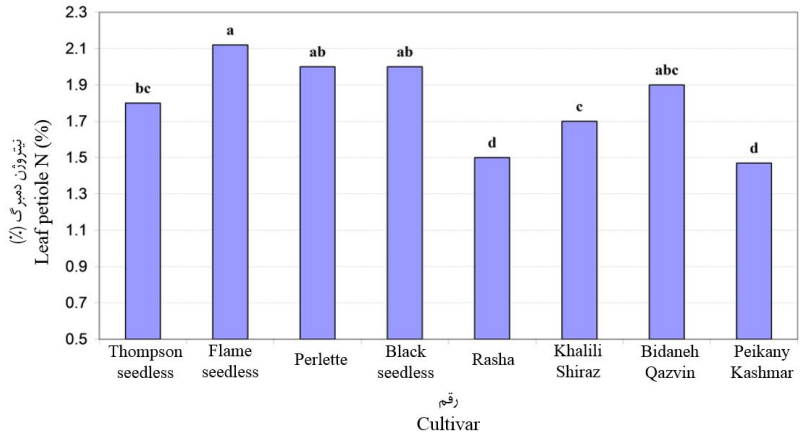
عناصر پر مصرف

نتایج تجزیه واریانس تأثیر ارقام انگور بر غلظت عناصر پر مصرف برگ در جدول 2 نشان داده شده است. به غیر از عناصر فسفر و کلسیم ارقام از لحاظ سایر عناصر پر مصرف تفاوت معنی‌داری داشتند.

بیشترین غلظت نیتروژن برگ در رقم فلیم سیدلس و کمترین مقدار آن در ارقام پیکانی کاشمر و رشه وجود داشت (شکل 1). در تحقیقی و به منظور بررسی اختلافات موجود بین چهار رقم خود ریشه در جذب عناصر غذایی گزارش شد که بین ارقام اختلاف معنی‌داری در جذب و تجمع تعدادی از عناصر غذایی پر مصرف وجود داشت به طوری‌که بیشترین نیتروژن جذب شده در ارقام رد گلوب و فلم سیدلس و کمترین نیز به ترتیب در ارقام تامسون سیدلس و سوپریور ثبت شد (3). ال عبید و همکاران (2) با بررسی اختلاف جذب عناصر غذایی و عناصر سنگین درچند رقم انگور آبیاری شده با آب پسماند گزارش دادند که ارقام تامسون سیدلس، فلم سیدلس، پرلت، Des El-Anz و White Shetta در مقایسه با سایر ارقام مورد بررسی مقدار نیتروژن کمتری داشتند.

جدول 2 – تجزیه واریانس تأثیر رقم بر غلظت عناصر پر مصرف دمبرگ انگور
Table 2- ANOVA of macro elements concentration of grape cultivars leaf petiole

منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS) N	P	K	Ca	Mg
تکرار Replication	2	0.024 ns	0.19 ns	0.003 ns	0.85*	0.08 ns
تیمار Treatments	7	0.18 **	0.19 ns	0.15**	1.4 ns	0.15*
خطا Error	14	0.018	0.18	0.014	2.1	0.07
ضریب تغییرات (%CV)		7.3	18	13	18	22



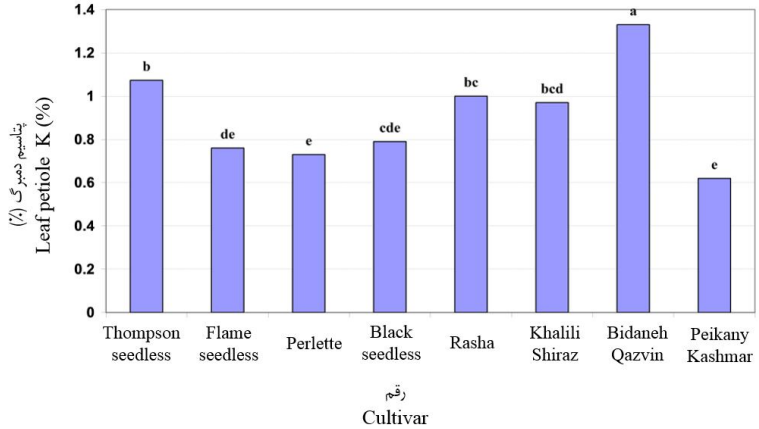
شکل 1- مقایسه میانگین غلظت نیتروژن دمبرگ ارقام انگور

Figure 1- Mean comparison of petiole N concentration of grape cultivars

از لحاظ جذب پتاسیم رقم بیدانه قزوین در رتبه اول و رقم پیکانی کاشمر و پرلت در رتبه آخر قرار داشتند (شکل 2). پتاسیم نقش بسیار مهمی در بهبود کمی و کیفی درختان میوه بازی می‌کند و انگور در میان عناصر بیشترین نیاز را نسبت به پتاسیم دارد. پتاسیم نقش مهمی در اندازه و رنگ حبه‌ها، مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها و تنش‌های محیطی بازی می‌کند (7). در بین ارقام مورد بررسی تنها رقم بیدانه قزوین توانست مقدار مناسبی از این عنصر را جذب کرده و به برگ‌ها منتقل نماید و در سایر ارقام کمبود این عنصر دیده شد. بر خلاف پتاسیم کمترین مقدار منیزیم برگ‌ها در رقم بیدانه قزوین و بیشترین مقدار آن در رقم پیکانی کاشمر اندازه‌گیری گردید (شکل 3). اختلاف در جذب و تجمع عناصر پر مصرف در بین ژنوتیپ‌های انگور در چندین تحقیق گزارش شده است. در مطالعه ال عبید و همکاران (2) روی ارقام بومی عربستان و چند رقم تجاری خارجی مشخص شد که میزان عنصر پتاسیم موجود در برگ ارقام غیر بومی پرلت، فلم سیدلس و تامسون سیدلس کمتر از سایر ارقام مورد بررسی بود. هم‌چنین میزان منیزیوم در انگور تامسون سیدلس بیشتر از ارقام دیگر گزارش شد.

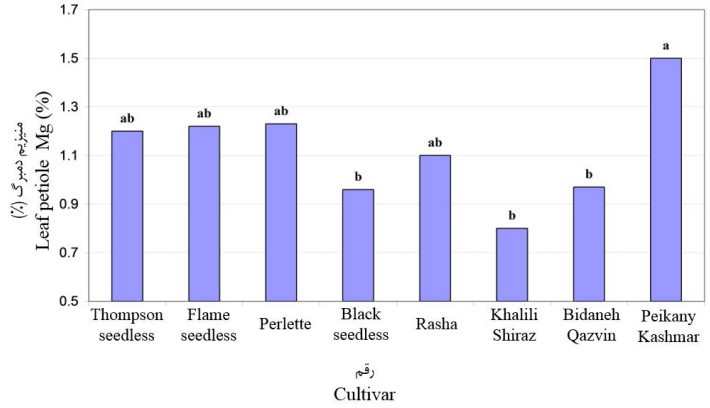
عناصر کم مصرف

همانند تعدادی از عناصر پر مصرف، اختلاف معنی‌داری بین ارقام مورد بررسی انگور در غلظت عناصر غذایی کم مصرف مشاهده شد (جدول 3). از لحاظ جذب عنصر روی ارقام ایرانی توانایی کمتری نسبت به ارقام خارجی مورد مطالعه داشتند به طوری که رقم تامسون سیدلس در رتبه اول و ارقام ایرانی با قرار گرفتن در یک گروه در رتبه آخر قرار گرفتند (شکل 4). هم‌چنین میزان این عنصر در ارقام بیدانه به مراتب بیشتر از ارقام دانه‌دار (رشه، پیکانی و خلیلی شیراز) بود.



شکل2 - مقایسه میانگین غلظت پتاسیم دمبرگ ارقام انگور

Figure 2- Mean comparison of petiole K concentration of grape cultivars



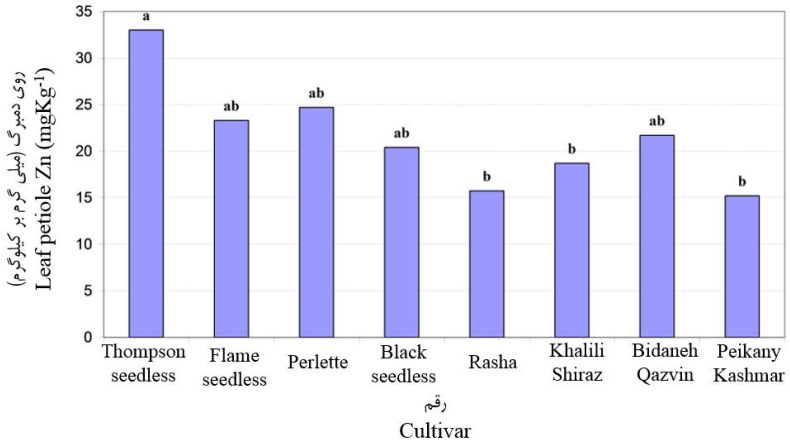
شکل 3- مقایسه میانگین غلظت منیزیم دمبرگ ارقام انگور

Figure 3- Mean comparison of petiole Mg concentration of grape cultivars

جدول 3- نتایج تجزیه واریانس تاثیر رقم بر غلظت عناصر کم مصرف دمبرگ انگور

Table 3- ANOVA of micro elements concentration of grape cultivars leaf petiole

منبع تغییرات S.O.V	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)				
		Zn	B	Mn	Fe	Cu
تکرار Replication	2	47 ns	5599 ns	3165 ns	38133 ns	6.88 ns
تیمار Treatments	7	97*	35421**	2906*	39285.8**	28.2**
خطا Error	14	53	1402	916	14089	7.2
ضریب تغییرات (%CV)		22	9	20	27.6	27.9



شکل 4- مقایسه میانگین غلظت روی دمبرگ ارقام انگور

Figure 4- Mean comparison of petiole Zn concentration of grape cultivars

در مطالعه‌ای روی مقایسه مقدار جذب عناصر غذایی در چند ژنوتیپ انگور گزارش شد که غلظت عنصر روی در برگ انگور رقم فلیم سیدلس (38 درصد) بیشتر از سایر ارقام مورد بررسی بود (2). دراین تحقیق مقدار روی در برگ رقم تامسون سیدلس 29 درصد بود که در مطالعه ما این عنصر در همین رقم 33 درصد اندازه‌گیری شد (شکل 4). روی عنصری است که برای تشکیل ترکیبات هورمونی،

طویل شدن میانگره‌ها، تشکیل کلروفیل و تشکیل نشاسته مورد نیاز است. روی یکی از مواد اصلی برای رشد طبیعی برگ‌ها، طویل شدن شاخه و توسعه گرده افشانی و قرار گرفتن حبه‌های فراوان روی خوشه در انگور است. در اثر کمبود این عنصر رشد شاخه‌های اولیه و ثانویه کاهش یافته، برگ‌ها شکل طبیعی خود را از دست داده و عارضه ریز برگی در آن‌ها دیده می‌شود. در اثر این عارضه میزان محصول کاهش پیدا کرده و کیفیت محصول پایین می‌آید به‌طوری‌که باعث تولید خوشه‌های نامرتب، با تعداد خیلی کم حبه می‌گردد. اندازه حبه‌ها نسبت به حبه‌های طبیعی کوچک شده و عارضه میلراندژ[1] به وجود می‌آید (19).

تفاوت ارقام از لحاظ جذب عنصر بور بسیار معنی‌دار بود. مسمومیت شدید این عنصر در همه ارقام انگور مورد مطالعه وجود داشت اما رقم رشه، که جزو ارقام بومی منطقه است، کمترین غلظت در برگ‌ها نشان داد (شکل 5). بور یکی از عناصری است که تأثیر زیادی روی خصوصیات کمی و کیفی انگور می‌گذارد و به نظر می رسد که در میان اکثر درختان میوه خزان‌دار، انگور بیشترین نیاز را دارد. ولی مسئله این است که کمبود یا زیادی بور بر کیفیت میوه‌ها و عملکرد تأثیر می‌گذارد. علایم تأثیر کمبود یا زیادی این عنصر در روی خوشه‌ها و حبه‌ها شبیه هم است به طوریکه درصد تشکیل میوه و اندازه حبه‌ها کاهش یافته و عارضه میلراندژ ایجاد خواهد شد (1). هم‌چنین بور یک عنصر حیاتی برای رشد و توسعه ریشه، شاخه و سیستم تولید مثلی گیاهان است. به دلیل نقش این عنصر در ساختار rhamnogalacturonan II (یک پلی ساکارید مورد نیاز برای رشد لوله گرده)، کمبود آن با تولید میوه‌های بیدانه و پارتنوکارپ در تعدادی از ارقام انگور گونه وینیفرا ارتباط دارد. تحرک و تجمع این عنصر در گیاهان مورد مطالعه قرار گرفته است. ژن *VvBOR1* عامل بارگذاری و انتقال بور در آوندهای چوبی ریشه انگور شناسایی شده است. همچنین در زمان بازشدن گل‌های انگور این ژن در گل تظاهر پیدا می‌کند و یک همبستگی مستقیم بین الگوی بیان این ژن و مقدار عنصر بر در انگور وجود دارد. یکی از عوامل دراختلاف مقدار این عنصر در ژنوتیپ‌های انگور مربوط به میزان بیان این ژن می‌باشد (16).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که غلظت عنصر منگنز برگ در بین ارقام مورد بررسی در سطح آماری 5 درصد اختلاف معنی‌دار داشت. کاراترین رقم در جذب این عنصر پرلت و خلیلی شیراز بود که هر دو در یک گروه آماری قرار گرفتند. ضعیف‌ترین رقم در جذب منگنز ارقام تامسون، فلیم و پیکانی کاشمر بودند (شکل 6).

در مطالعه‌ای روی مقایسه جذب عناصر غذایی در چند ژنوتیپ انگور متعلق به گونه وینیفرا گزارش شد که مقدار عنصر منگنز در برگ انگور رقم فیلم سیدلس بیشتر از سایر ارقام مورد بررسی بود (2). این عنصر به مقدار کم مورد نیاز گیاه بوده و در فعل و انفعالات بیوشیمیایی و فتوسنتز شرکت می‌کند. کمبود منگنز موجب ریزش حبه‌ها و تشکیل حبه‌های ساچمه‌ای در خوشه می‌گردد (19).

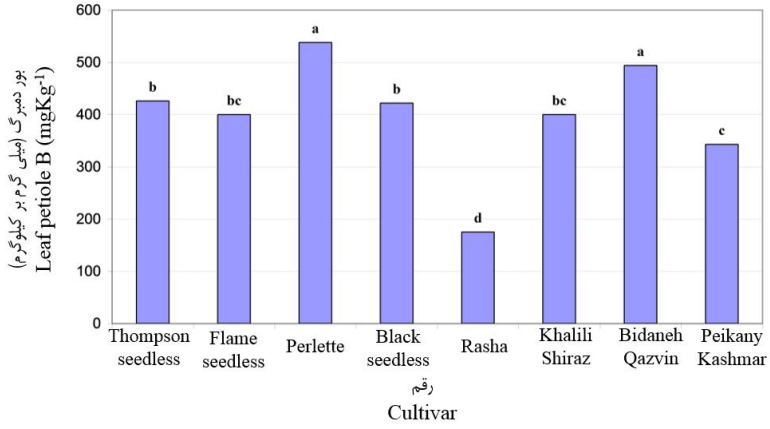
ارقام از لحاظ غلظت آهن در دمبرگ اختلاف داشتند. بیشترین مقدار این عنصر در انگور فلیم سیدلس بدست آمد و دو رقم پیکانی و خلیلی شیراز کمترین غلظت آهن را در دمبرگ‌هایشان داشتند (شکل 7). علیرغم این‌که گونه وینیفرا جزء گونه‌های تقریباً مقاوم در مقابل کلروز ناشی از کمبود آهن است اما در بین واریته های آن تفاوت‌هایی از لحاظ حساسیت به آهن وجود دارد. منتظری و همکاران (12) طی مطالعه‌ای گزارش نمودند که غلظت عنصر آن برگ در انگور رقم رشه بیشتر از کشمشی قرمر و قزل اوزوم بود. جذب آهن از خاک توسط گیاهان تا حد زیادی تحت کنترل ژنتیکی است. تعدادی از ارقام تحت عنوان ارقام آهن کارا[2] می توانند در خاک‌های قلیایی از آهن استفاده نمایند در حالی‌که ارقامی را که در این شرایط کلروز نشان دهند را غیر کارا[3] می‌گویند (4). مکانیسم‌های متعددی برای جذب و انتقال آهن در گیاهان ارایه شده‌اند برای مثال گزارش شده که تعدادی از ارقام و گونه‌های انگور قادر به تغییر ویژگی شیمیایی خاک در منطقه ریزوسفر هستند و از این طریق جذب تعدادی از عناصر غذایی را بهبود می‌بخشند. برای مثال انگورهای متعلق به گونه لابروسکا توانایی بالایی در جذب آهن حتی در خاک‌های قلیایی دارند و این ناشی از توانایی آن‌هادر تحرک بخشیدن به آهن از طریق کاهش pH خاک در سطح ریشه می‌باشد. این ارقام متحمل قادر به ترشح یون هیدروژن یا اسیدهای آلی هستند که با کلاته کردن یون آهن جذب و انتقال آن را مناسب‌تر می‌کنند. همچنین ریشه تعدادی از ارقام قادرند Fe^{3+} را به Fe^{2+} احیا نموده و از این طریق انتقال از ریشه به برگ‌ها را راحت‌تر می‌نمایند (6).

بیشترین مقدار مس جمع شده در برگ متعلق به رقم بلک سیدلس و سپس ارقام پرلت، خلیلی شیراز و تامسون سیدلس مشاهده شد. انگور رقم رشه کمترین غلظت مس را دردمبرگ داشت (شکل 8). یافته‌های ما با نتایج منتظری و همکاران (12) مطابقت دارد که گزارش نمودند در بین سه رقم انگور مورد بررسی، انگور رشه کمترین مقدار مس را در دمبرگ داشت. تفاوت ارقام انگور درجذب و تجمع این عنصر در چندین مطالعه گزارش شده است (2 و 17).

1 - Millerandage

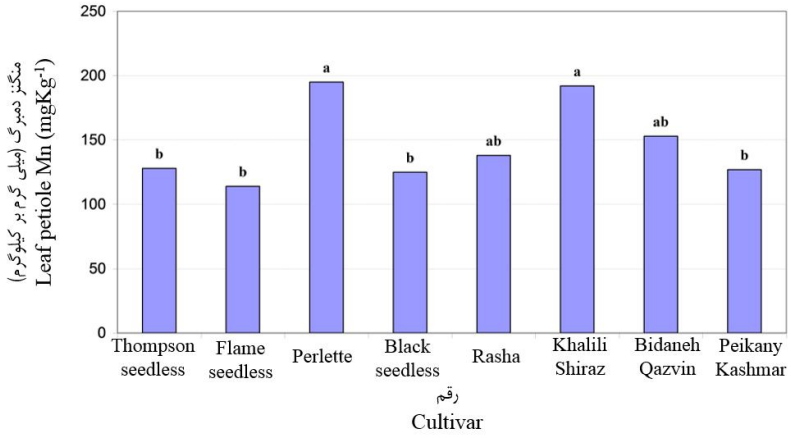
2 - Fe- efficient

3 - Fe- inefficient



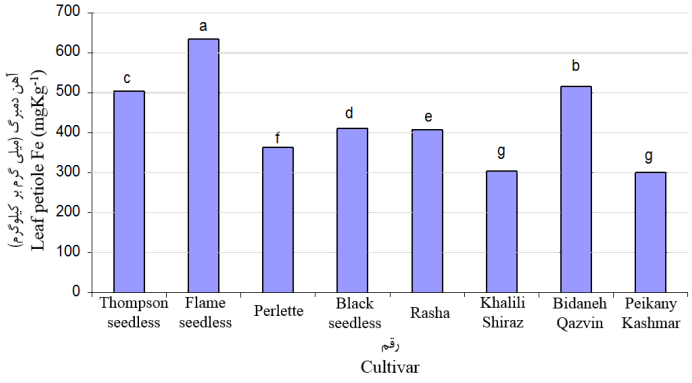
شکل 5- مقایسه میانگین غلظت بور دمبرگ ارقام انگور

Figure 5- Mean comparison of petiole B concentration of grape cultivars



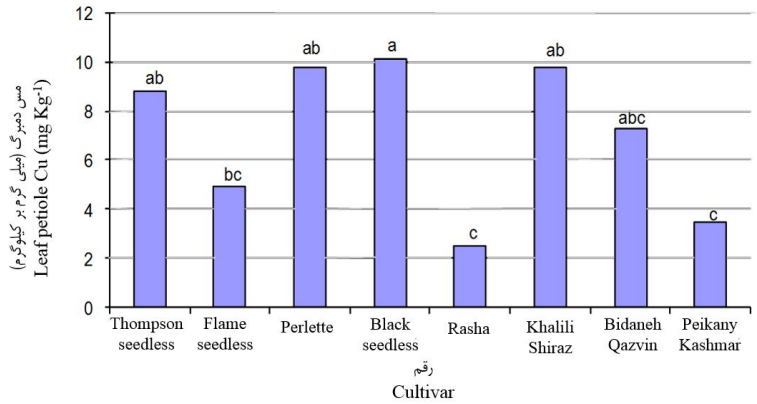
شکل 6 - مقایسه میانگین غلظت منگنز دمبرگ ارقام انگور

Figure 6- Mean comparison of petiole Mn concentration of grape cultivars



شکل 7 - مقایسه میانگین غلظت آهن دمبرگ ارقام انگور

Figure 7- Mean comparison of petiole Fe concentration of grape cultivars



شکل 8 - مقایسه میانگین غلظت مس دمبرگ ارقام انگور

Figure 8- Mean comparison of petiole Cu concentration of grape cultivars

بطور کلی ارقام انگور مورد مطالعه در این تحقیق از نظر جذب و توزیع اغلب عناصر غذایی کم مصرف و پر مصرف با هم تفاوت نشان دادند. این اختلافات را می‌توان ناشی از چند مورد دانست: 1- ارقام ممکن است در توانایی جذب تعدادی از عناصر خاص اختلاف داشته باشند (18). 2- در انتقال و توزیع مواد غذایی متفاوت عمل می‌کنند (5). 3- اختلاف تولید هورمون در ریشه ارقام و 4- تعدادی از عناصر غذایی به مقدار بیشتری توسط ریشه مصرف شوند و در نتیجه مقدار انتقال یافته به شاخه و برگ کاهش می‌یابد. در تحقیقی گزارش شد که بیش از 85 درصد نیتروژن در متابولیسم ریشه مصرف می‌شود. به هرحال هر کدام از این اختلافات به ژنتیک رقم بر می‌گردد (22). از طرف دیگر تعدادی از ارقام و گونه‌های انگور قادر به تغییر ویژگی شیمیایی خاک در منطقه ریزوسفر هستند و از این طریق جذب تعدادی از عناصر غذایی را بهبود می‌بخشند. برای مثال انگورهای متعلق به گونه لابروسکا توانایی بالایی در جذب آهن حتی در خاک‌های قلیایی دارند و این ناشی از توانایی آن‌هادر تحرک بخشیدن به آهن از طریق کاهش pH خاک در سطح ریشه می‌باشد. این ارقام متحمل قادر به ترشح یون هیدروژن یا اسیدهای آلی هستند که با کلاته کردن یون آهن جذب و انتقال آن را مناسب‌تر می‌کنند. هم‌چنین ریشه تعدادی از ارقام قادرند Fe^{3+} را به Fe^{2+} احیا نموده و از این طریق انتقال از ریشه به برگ‌ها را راحت‌تر می‌نمایند (6). با توجه به نتایج این طرح می‌توان بسته به محدودیت عناصر غذایی در خاک رقم انگور مناسب با کارایی جذب مورد نظر انتخاب نمود برای مثال در خاکهایی که غلظت عنصر بور زیاد باشد انگور رشه (سیاه) سردشت با جذب کمتر این عنصر گزینه مناسبی برای کشت می‌باشد و برای خاک های با محدودیت عنصر روی رقم تامسون سیدلس را (با در نظر گرفتن سایر عوامل موثر در تعیین رقم برای یک منطقه) می‌توان پیشنهاد نمود.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی مقایسه ارقام تجاری انگور ایران با ارقام خارجی با شماره مصوب 84114-0000-04-120000-0-100 می باشد. بدین وسیله از مسئولین و کارکنان بخش تحقیقات خاک و آب و نهال و بذر به خاطرفراهم نمودن امکانات لازم تشکر و قدردانی می نماییم.

منابع

1- Agev N. A. 1985. Effects of boron on grapevines yield and quality. Horticultural Abstracts, No. 54. 2
2- Al-Obeed R.S., kassem H.A and Ahmed M.A. 2011. Leaf petiole mineral and fruit heavy metals content of different grape cultivars grown under arid environments and irrigated with treated domestic waste water. AAB Bioflux, 3(1): 5-14.
3- Antonio Ibacache G and Carlos Sierra B. 2009. Influence of rootstock on nitrogen, phosphorus and potassium content in petioles of four table grape varieties. Chilean Journal of Agricultural Research, 69(4):503-508.
4- Bavaresco L., Fregoni M. and Frachini P. 1991.Investigations on iron uptake and reduction by excised roots of different grapevine rootstocks and a *V .vinifera* cultivar. Journal of Plant Soil, 130: 109-113.
5- Bavaresco L., Lovisolo C. 2000. Effect of grafting on grapevine chlorosis and hydraulic conductivity. Vitis, 39:89-92.
6- Cinelli F. 1995. Physiological responses of clonal quince root-stocks to iron-deficiency induced by addition of

bicarbonate to nutrient solution. Journal of Plant Nutrition, 18:77-89.
7- Doulati H and Taheri M. 2009. Effects of foliar application of nutrient elements on fruit set and quantitative and qualitative traits of Keshmeshi grape cultivar. Seed and Plant Production Journal. 25-2 (1): 103-115.(In Persian)
8- Emami A. 1997. Plant Analysis Methods. Agricultural Research, Education and Extension Organization Publication, Iran. 128 pp. (in Persian).
9- Fisarakis J., Nikolaou N., Tsikalas P., Therios I and Stavrakas D. 2004. Effect of salinity and rootstock on concentration of potassium, calcium, magnesium, phosphorus, and nitrate-nitrogen in Thompson Seedless grapevine. Journal of Plant Nutrition, 27:2117-2134.
10- Ghaffari S. and Ferchichi A. 2011. Characterization of Tunisian grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars using leaves morphological traits and mineral composition. Romanian Biotechnological Letters, 16(5): 6556-6563.
11- Keller M., Kummer M and Vasconcelos M.C. 2001. Reproductive growth of grapevines in response to nitrogen supply and rootstock. Australian Journal of Grape and Wine Research, 7: 12-18.
12- Montazeri A., Jalili Marandi R., Doulati Baneh H and Ghani Shaieste F. 2011. Response of three different grape cultivar to iron chelate application in alkaline soil. 12th Iranian soil science congress. Tabriz, Iran. 1-4. (In Persian)
13- Nikolaou N., Koukourikou M.A. and Karagiannidis N.2000. Effects of various rootstocks on xylem exudates cytokinin content, nutrient uptake and growth patterns of grapevine *Vitis vinifera* L. cv. Thompson Seedless. Agronomie, 20: 363-373.
14- Papric Dj and Kuljancic I. 1994. Influence of grapevine cultivar on adsorption of mineral elements in vineyard. Savremena poljoprivreda, 42(3):11-16.
15- Paranychianakis V. N., Chartzoulakis K. S., Angelakis A. N. 2004. Influence of rootstock, irrigation level and recycled water on water relations and leaf gas exchange of Soultanina grapevines. Environmental and Experimental Botany, 52(2):185-198.
16- Pe´rez-Castro R., Kasai K., Gainza-Corte´s F., Ruiz-Lara S., Casaretto J.A., Pen˜a-Corte´s H., Tapia J., Fujiwara T and Gonza´lez E. 2012. VvBOR1, the grapevine ortholog of AtBOR1, encodes an efflux boron transporter that is differentially expressed throughout reproductive development of *Vitis vinifera* L. Plant Cell Physiology, 53(2): 485–494
17- Provenzano M.R., El Bilali H., Simeone V., Baser N., Mondelli D and Cesari G. 2010. Copper contents in grapes and wines from a Mediterranean organic vineyard. Food Chemistry, 122: 1338–1343.
18- Ruhl E. H. 2000. Effect of rootstocks and K+ supply on pH and acidity of grape juice. Acta Horticulturea, 512:31-37.
19- Singh SH. 2006. Grapevine Nutrition Literature Review. Cooperative Research Centre for Viticulture (CRCV), Pp. 50.
20- Taheri M., Doulati Baneh J and Malakouti M.J. 2003. Nutrient level of grapes in West Azarbaijan vineyards in Iran. Proceedings of the first national symposium on dried fruit/nut. Tabriz, Iran. 411-422.
21- Vercesi A. 1987. Gli assorbimenti radicali della vite: meccanismi e fattori influenti. Vignevini, 4:47-55.
22- Wolpert J. A., Smart D. R and Anderson M. 2005. Lower petiole potassium concentration at bloom in rootstocks with *Vitis berlandieri* genetic backgrounds. American Journal of Enology and Viticulture, 2:163-169.