

## کاربرد ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور

جعفر شهابی<sup>۱</sup>

### چکیده

کودهای شیمیایی از جمله ابزارهای لازم برای نیل به عملکردهای بالا برای محصولات کشاورزی هستند. اما کاربرد این مواد مستلزم افزایش و یا بهبود کیفیت محصول نیز می‌باشد. مدیریت مصرف کود در کشور نشان می‌دهد که علی‌رغم مصرف نسبتاً بالای کودهای شیمیایی، افزایش عملکرد چندان محسوس نبوده و نیز بهبود کیفیتی در تولیدات غذایی مشاهده نشده است. استفاده از کودهای ریزمغذی و پتاسیم یکی از موارد مورد نیاز برای افزایش عملکرد و بهبود کیفیت در محصولات کشاورزی از جمله انگور می‌باشد. انگور یکی از مهم‌ترین محصولات باغی در استان قزوین بوده که قسمت عمده سطح زیر کشت آن در شهرستان تاکستان می‌باشد. متوسط عملکرد انگور در استان ۱۲ تن در هکتار است که نسبتاً پایین می‌باشد. لذا، افزایش عملکرد در واحد سطح با استفاده از روش‌های مختلف، که همانا استفاده صحیح از کودها و تغذیه متعادل گیاه می‌باشد، در درجه اول اهمیت قرار دارد. نتایج حاصل از کاربرد گوگرد و ریز مغذی‌ها در انگور نشان می‌دهد: صفات وزن خوشه، بازارپسندی، میزان قند، عملکرد میوه و قطر حبه افزایش قابل قبولی داشته است، بر این اساس استفاده از تیمارهای حاوی پتاسیم و ریز مغذی‌ها عملکرد بوته انگور را نسبت به تیمار شاهد ۶۲۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داد همچنین استفاده از این تیمار میزان قند آب میوه ۱/۸ درصد نسبت به شاهد افزایش داد. بازارپسندی در تیمارهای حاوی پتاسیم و ریز مغذی‌ها نسبت به شاهد در مرتبه بالاتری قرار داشت. استفاده بهینه از کودهای شیمیایی به ویژه کاربرد گوگرد و ریز مغذی‌ها میزان عملکرد محصول در واحد سطح ۸۶۱۰ کیلوگرم در هکتار و بیش از ۷۰ کیلوگرم در هر بوته نسبت به شاهد افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: ریزمغذی‌ها، عملکرد، کیفیت، انگور

### مقدمه

بررسی‌ها نشان می‌دهد کاهش کیفیت محصولات کشاورزی تا حدود زیادی مربوط به عدم استفاده از عناصر ریزمغذی می‌باشد، مصرف این کودها ضمن بهبود و ارتقاء کیفیت محصولات کشاورزی عملکرد را هم به طور غیر مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین مصرف پایه و محلول‌پاشی این عناصر به دلیل پایین بودن حد بحرانی آن‌ها در خاک ضروری است. ضمناً غنی‌سازی محصولات تولیدی در مراحل داشت با استفاده از محلول‌پاشی محصول از نظر توجیه اقتصادی نسبت به سایر روش‌ها مثل افزایش مصنوعی این مواد به محصولات تولیدی ارجحیت دارد. علی‌رغم اهمیت روز افزون عناصر کم مصرف در تولیدات کشاورزی در کشورهای پیشرفته، متأسفانه در ایران به نقش این عناصر توجه کافی نشده است به طوری که مصرف کودهای حاوی این عناصر در کشور بسیار ناچیز است و به ازاء هر تن کود مصرفی، حدود دو گرم کود کم مصرف هم مصرف نمی‌گردد. به عبارت دیگر با عنایت به این که مصرف سالانه کودهای شیمیایی در ایران حدود ۲/۵ میلیون تن است، باید سالیانه ۷۵ هزار تن کودهای حاوی عناصر کم

<sup>۱</sup> - عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

مصرف، استفاده نمود ولی میزان مصرف این نوع کودها در کشور ما به حدود ۲۰۰ هزار تن در سال هم نمی‌رسد. واضح است که در خاک‌های آهکی، مانند اکثریت خاک‌های ایران، در مقایسه با خاک‌های اسیدی کمبود این عناصر بیشتر مطرح است. متأسفانه توجه به این عناصر نیز مانند توجه به مواد آلی و کودهای پتاسیمی به‌بوته فراموشی سپرده شده است. گواه این مطلب فرمول کودی کشور در چند سال اخیر می‌باشد که در زیر آمده است. در فرمول کودی کشور در سال ۱۳۷۰ به ترتیب نسبت نیتروژن (N(100، فسفر (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(111)، پتاسیم (K<sub>2</sub>O(3)، گوگرد (S(3) و ریزمغذی‌ها صفر درصد و در سال ۱۳۷۵ به ترتیب ۱۰۰، ۵۸، ۵، ۵ و صفر در صد بود و در سال ۱۳۸۰ به ترتیب به ۱۰۰، ۵۵، ۲۲، ۱۰ و ۱ در صد اصلاح شد و در نظر است به نسبت‌های ۱۰۰، ۵۰، ۴۰، ۵۰ و ۴ در صد ارتقاء داده شود (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۸۰).

### گوگرد

گوگرد علاوه بر شرکت در ساختمان اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و آنزیم‌ها، واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء در ساخت کلروفیل هم نقش مهمی دارد. کود گوگرد به دلیل اثرات جانبی آن در اسیدی شدن موضعی خاک، افزایش قابلیت انحلال سایر عناصر به‌ویژه فسفر و عناصر ریز مغذی نقش قابل توجهی را ایفا می‌نماید. درختان تقریباً معادل مقدار فسفر گوگرد جذب می‌کنند. علائم کمبود این عنصر با رنگ پریدگی برگ‌های جوان آغاز می‌شود. کمبود این عنصر موجب توقف تقسیم سلولی، کاهش سطح و تعداد برگ، کاهش رشد و ایجاد شاخه‌های کوتاه و نازک، کاهش رشد ریشه و افت عملکرد می‌شود (واعظی و همکاران، ۱۳۸۰).

### آهن

آهن نقش تأثیرگذاری در گیاه دارد. پروتئین‌های گیاهی شامل پروتئین‌های حاوی آهن (پروتئین‌های هم) و پروتئین‌های غیر هم در گیاهان وجود دارد. پروتئین‌های هم شامل سیتوکروم‌های مختلف هستند. علاوه بر این دیگر پروتئین‌های هم شامل اکسیداز سیتوکروم، کاتالاز پراکسیداز و لگ هموگلوبین هستند. در اثر کمبود آهن غلظت کلروفیل و دیگر رنگ دانه‌های گیاهی نظیر کاروتن و گرانثوفیل کاهش می‌یابد. در اثر کمبود آهن فتوسنتز شدیداً کاهش می‌یابد کمبود آهن یکی از مهم‌ترین و عمومی‌ترین کمبودهای تغذیه‌ای در جهان است که گستردگی وسیعی دارد. مهم‌ترین گروه‌های حساس به کمبود آهن کودکان، نوجوانان، زنان شیرده و باردار هستند. گزارش‌های غیر رسمی حاکی از آن است که بیش از ۳۰ درصد جمعیت جهان با کمبود آهن مواجه هستند. که البته در کشورهای در حال توسعه کمبود آهن شیوع بیشتری دارد. در خاورمیانه ۵۰ درصد زنان باردار و کودکان زیر هفت سال از کمبود آهن رنج می‌برند. کم خونی ناشی از کمبود آهن بیماری شایعی است که در اکثر مناطق دنیا مشاهده شده است. یکی از عوارض کمبود توأم آهن و روی به نام کم خونی ایرانی است که در منبع خارجی نیز ذکر شده است (واعظی و همکاران، ۱۳۸۰).

### منگنز

این عنصر از جمله عناصر ریزمغذی است که در واکنش‌های اکسیداسیون و احیاء، فتوسنتز و تشکیل کلروفیل نقش دارد. این عنصر سبب افزایش تشکیل میوه می‌شود. علائم کمبود این عنصر در برگ‌های جوان درخت ظاهر

می‌شود. مهم‌ترین نشانه کمبود منگنز کلروز بین رگبرگ‌هاست. در خاک‌های شنی و اسیدی با میزان منگنز اولیه کم و در شرایط کمبود نیتروژن و فسفر نیز ممکن است کمبود این عنصر ظاهر شود (واعظی و همکاران، ۱۳۸۰).

## روی

روی در فعل و انفعالات آنزیمی گیاه شرکت دارد از این رو در کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی نقش مهمی را ایفا می‌کند. این عنصر در ساخت پروتئین و تولید بذر شرکت دارد. معمولاً در قسمت‌های فعال گیاه، برگ‌ها، شاخه‌های جوان و جوانه‌های برگ و گل متمرکز می‌شود. همچنین در تشکیل میوه نقش موثری داشته و به طور غیرمستقیم در مرحله گرده افشانی و جوانه زنی دانه‌های گرده درختان تأثیر گذاشته، سبب افزایش رشد لوله گرده می‌شود و امکان لقاح را در مرحله گل دهی افزایش می‌دهد. کمبود این عنصر بیشتر در خاک‌های شنی و آهکی و قلیایی با pH بالا مشاهده می‌شود. کمبود این عنصر سبب جارویی شدن انتهای شاخه‌ها و ایجاد ریز برگی می‌شود. همچنین سبب کاهش رشد برگ شده و برگ‌ها قبل از موقع می‌ریزند (واعظی و همکاران، ۱۳۸۰).

## بور

بور برای تکمیل غشای سلولی، توسعه دیواره سلول، تقسیم سلولی و توسعه آن، حرکت گرده گل در کلاله، لقاح و تشکیل میوه لازم بوده و کمبود آن در خاک‌های آهکی با بافت سبک و مواد آلی پایین مشاهده شده است. رشد ریشه، افزایش مقاومت گیاه به سرما و بیماری‌ها، جوانه زنی دانه گرده، افزایش تشکیل میوه و کاهش پدیده سال آوری به مقادیر کافی بور وابسته است. علائم کمبود این عنصر در برگ، ریشه، شاخه و میوه مشاهده می‌شود. توقف رشد جوانه انتهایی که بلافاصله پس از آن برگ‌های جوان به رنگ سبز کمرنگ در می‌آید از دیگر علائم کمبود بور می‌باشد (واعظی و همکاران، ۱۳۸۰).

## مس

مس در فعالیت‌های آنزیمی، تشکیل کلروفیل، فرآیند فتوسنتز و واکنش‌های انتقال الکترون نقش دارد. کمبود این عنصر همانند بسیاری از عناصر ریزمغذی به دلیل پویایی کم در گیاه در برگ‌های جوان ظاهر می‌شود. قابلیت دسترسی مس به میزان pH خاک بستگی دارد. با افزایش این فاکتور از قابلیت جذب مس کم می‌شود. این عنصر در خاک‌های دارای مواد آلی خیلی زیاد به دلیل ایجاد ترکیبات پیچیده، بسیار پایدار و غیر قابل جذب می‌شود. کمبود این عنصر در درختان با لوله شدن برگ‌ها و کجی آن‌ها همراه است. برگ‌های پایین درخت روی ساقه‌های خسارت دیده به صورت سبز کمرنگ و فاقد درخشندگی و غالباً دارای نقاط نکروزه بوده و می‌ریزند. برگ‌های انتهایی هم خشک شده و روی درخت باقی می‌مانند (واعظی و همکاران، ۱۳۸۰).

در بررسی محلول پاشی کلات‌های آهن و روی و منگنز بر روی عملکرد و کیفیت انگور در ارقام تامپسون بی‌دانه و رومی رد در خاک‌های آهکی اطراف عربستان سعودی نشان داده شد که در گیاهانی که در آن‌ها محلول پاشی برگی انجام شده بود، افزایش عملکرد و کیفیت در هردو کولتیوار به ویژه در سال دوم آزمایش چشمگیر بود. این محققین نشان دادند که میوه‌های گیاهان تیمار شده اختلاف قابل ملاحظه‌ای در وزن، طول و قطر حبه‌ها نسبت به شاهد داشتند (Ahmedullak and Kawa Kami, 1987).

## کاربرد ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور

در تحقیقی که بر روی انگور در آمریکا (ایالت واشینگتن) انجام شد تأثیر عناصر ریزمغذی (Zn و B) و ماکرو N, P, S, K بر روی خواص کمی و کیفی انگور مورد مطالعه قرار گرفت نتایج حاصله نشان داد که با افزایش میزان روی اثری از کمبود آن که سبب کوچک ماندن حبه‌ها می‌گردید مشاهده نمی‌گردد (Bacha and Ei-Hamdy, 1995).

### مواد و روش‌ها

#### حدود بحرانی

حدود بحرانی به کار گرفته شده برای توصیه کودی ریز مغذی‌ها در باغات آبی استان قزوین بر اساس توصیه‌های کلی موسسه تحقیقات خاک برای آهن و منگنز ۵ و برای روی، بور و مس ۱ میلی گرم بر کیلوگرم در نظر گرفته شده است. بر این اساس توصیه کودی محصول انگور به شرح ذیل است:

جدول ۱- توصیه کودی به همراه روش مصرف کودهای ریزمغذی و گوگرد در تاکستان‌های انگور (شهابی فر، ۱۳۸۹)

| نام عنصر | مقدار قابل جذب عنصر در خاک (میلی گرم بر کیلوگرم) | توصیه کودی           | نحوه مصرف            | منبع کودی     |
|----------|--|----------------------|----------------------|---------------|
| گوگرد    | -  | ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار | پایه                 | گوگرد کشاورزی |
| آهن      | کمتر از ۵ میلی گرم بر کیلوگرم                    | ۱۵۰ گرم برای هر تاک  | پایه (به روش چالکود) | سولفات آهن    |
| روی      | کمتر از ۱ میلی گرم بر کیلوگرم                    | ۱۵۰ گرم برای هر تاک  | پایه (به روش چالکود) | سولفات روی    |
| *بور     | کمتر از ۱ میلی گرم بر کیلوگرم                    | ۱۰۰ گرم برای هر تاک  | پایه (به روش چالکود) | اسید بوریک    |
| مس       | کمتر از ۱ میلی گرم بر کیلوگرم                    | ۵۰ گرم برای هر تاک   | پایه (به روش چالکود) | سولفات مس     |

\* استفاده از بور در خاک‌های لب شور و شور به دلیل فراوانی این عنصر در منابع آب و خاک توصیه نمی‌شود.

این پروژه جهت بررسی ضرورت کاربرد گوگرد و ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تیمار در سه تکرار در تاکستان‌های شهرستان تاکستان در سال ۱۳۸۳ به اجرا درآمد. منابع و مقادیر کودهای ریزمغذی شامل: سولفات روی، سولفات آهن، اسید بوریک و سولفات مس به ترتیب به میزان ۱۵۰، ۱۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ گرم برای هر بوته مصرف گردید. کودهای NPK هم بر اساس آزمون خاک مصرف شد.

در تحقیق دیگری با استفاده از تیمارهای ۱= عرف باغدار ۲= تیمار ۱+ سولفات پتاسیم ۳= تیمار ۲+ گوگرد ۴= تیمار ۳+ سولفات منگنز ۵= تیمار ۴+ سولفات روی ۶= تیمار ۵+ سولفات آهن ۷= تیمار ۶+ سولفات مس ۸= تیمار ۷+ بوراسیت، تأثیر مثبت گوگرد و ریز مغذی‌ها در عملکرد محصول انگور به دست آمد. نتایج حاصله از این مطالعه در جدول شماره ۲ آمده است. (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۸۰)

### نتیجه و بحث

نتایج جداول ۲ و ۳ حاکی از تأثیر مثبت استفاده از ریزمغذی‌ها و گوگرد به منظور افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصول انگور است.

با استفاده از تیمارهای پتاسیم از منابع کلرور و سولفات پتاسیم به همراه ریزمغذی‌ها مقادیر عملکرد در واحد سطح و نیز میزان قند آب میوه افزایش داشت. همچنین استفاده توأم از کودهای پتاسه از منبع سولفات و کلرور که به صورت پایه و سرک به همراه ریز مغذی‌ها صورت گرفت، مقادیر وزن خوشه، قطر حبه، بازار پسندی افزایش و میزان هدایت الکتریکی آب میوه کاهش یافت. اسیدیته میوه در کلیه تیمارهای اشاره شده یکسان و کمی کمتر از شاهد بود. با استفاده از تیمارهای گوگرد به همراه ریز مغذی‌ها بیشترین میزان عملکرد محصول در واحد سطح از تیمار NP + سولفات پتاسیم + گوگرد + سولفات منگنز + سولفات روی + سولفات آهن + سولفات مس به میزان ۲۱۸۲۰ کیلوگرم در هکتار رساند که نسبت به تیمار شاهد (عرف باغدار = NP) بالاتر بود (۱۳۲۰ کیلوگرم در هکتار). میزان افزایش عملکرد در واحد بوته با استفاده از همین تیمار به ۷۷ کیلوگرم رسید که نسبت به سایر تیمارها بالاتر بود. (جدول ۳)

جدول ۲- تأثیر گوگرد و ریز مغذی‌ها بر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در تاکستان‌های استان قزوین

| تیمار  | وزن خوشه (g) | قطر حبه (mm) | هدایت الکتریکی عصاره (dS.m <sup>-1</sup> ) | بازار پسندی (از ۲۰٪) | میزان قند (%) | عملکرد (Kg.ha <sup>-1</sup> ) | اسیدیته عصاره |
|--|--------------|--------------|--|----------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| NP   | ۲۴۵/۲        | ۱/۲۳۰        | ۲/۷۰۰                                      | ۱۷/۰۰                | ۲۳/۷۰         | ۴۸۴۰۰                         | ۳/۴۷۰         |
| NPK(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )                   | ۲۹۰/۷        | ۱/۲۹۰        | ۲/۶۰۰                                      | ۱۷/۰۰                | ۲۴/۲۰         | ۴۹۱۰۰                         | ۳/۴۰۰         |
| NPK(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +KCl)               | ۳۰۰/۰        | ۱/۳۰۳        | ۲/۶۰۰                                      | ۱۸/۰۰                | ۲۴/۸۰         | ۵۰۷۰۰                         | ۳/۴۰۰         |
| ریز مغذی‌ها + NPK(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )     | ۳۰۸/۰        | ۱/۳۲۰        | ۲/۵۰۰                                      | ۱۹/۰۰                | ۲۴/۱۰         | ۵۲۶۰۰                         | ۳/۴۰۰         |
| ریز مغذی‌ها + NPK(K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +KCl) | ۳۱۲/۰        | ۱/۳۱۰        | ۲/۴۰۰                                      | ۱۹/۰۰                | ۲۵/۵۰         | ۵۴۶۰۰                         | ۳/۴۰۰         |

جدول ۳- اثرات مصرف بهینه کود در افزایش تولید انگور در یکی از تاکستان‌های استان قزوین (ملکوتی و طباطبایی، ۱۳۸۰)

| تیمار کودی                  | عملکرد (کیلوگرم در هکتار) | افزایش تولید (کیلوگرم در بوته) |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| ۱ = عرف باغدار              | ۱۲۳۲۰                     | -                              |
| ۲ = تیمار ۱ + سولفات پتاسیم | ۱۴۶۶۰                     | ۱۹                             |
| ۳ = تیمار ۲ + گوگرد         | ۱۶۷۲۰                     | ۳۶                             |
| ۴ = تیمار ۳ + سولفات منگنز  | ۱۸۹۲۰                     | ۵۴                             |
| ۵ = تیمار ۴ + سولفات روی    | ۲۰۱۳۰                     | ۶۳                             |
| ۶ = تیمار ۵ + سولفات آهن    | ۱۹۸۵۰                     | ۶۱                             |
| ۷ = تیمار ۶ + سولفات مس     | ۲۱۸۲۰                     | ۷۷                             |
| ۸ = تیمار ۷ + بوراسیت       | ۲۰۹۳۰                     | ۷۰                             |

## پیشنهادهای

- استفاده از عناصر ریز مغذی نه تنها میزان عملکرد محصول در واحد سطح را افزایش داده، بلکه بر صفات کیفی مانند بازارپسندی و میزان قند نیز تأثیر مهمی داشته است.
- استفاده از گوگرد به همراه عناصر ریز مغذی در تاکستان‌ها باعث افزایش عملکرد محصول می‌شود.

- با استفاده از آزمون خاک از وضعیت خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک و نیز از حاصلخیزی خاک اطلاع حاصل نمود و سپس با در نظر گرفتن هر آن چه که در توصیه کودی محصول بایستی به آن توجه داشت، توصیه مناسب با نیاز واقعی گیاه را بر اساس حدود بحرانی در خاک انجام داد.
- یکی از ناهنجاری‌های عمده انگور به ویژه در مناطق آبی کمی مصرف کودهای ریز مغذی و گوگرد می‌باشد که بایستی با مصرف بهینه آن عملکرد و کیفیت انگور را افزایش داد.

### منابع مورد استفاده

- ۱- شهابی فر، جعفر. ۱۳۸۹. تغذیه باغات میوه. دستورالعمل فنی، انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین.
- ۲- ملکوتی، محمدجعفر و سید جلال طباطبایی. ۱۳۸۰. مدیریت تغذیه بهینه در باغ‌های کشور. انتشارات سنا.
- ۳- واعظی، علیرضا و همکاران. ۱۳۸۰. مصرف بهینه کود روشی برای افزایش کمی و کیفی سیب در خاک‌های آهکی ایران. مجموعه مقالات مدیریت تغذیه بهینه در باغ‌های میوه کشور. انتشارات سنا.
- 4- Ahmedullak, M., S., Robert, and A., Kawa Kami. 1987. Effect of macro and micronutrients application on the yield and quality of Concord grapes. Hort Science 22(2):223-225.
- 5- Bacha, M. A., M., Sabbah, and M.A., Ei-Hamdy. 1995. Effect of foliar application of Iron, Zinc and Manganese on yield Berry quality and leaf mineral composition of Thompson Seedless and Roomy Red grapes cultivar. Alexandria Journal of Agricultural Research. 40(3): 315-331.

## Using of Microelements in Increasing Yield and Quality Grape Jafar Shahabifar

### Abstract

Chemical fertilizers are very important instruments for increasing and quality of agricultural products. Using of fertilizer management showed that didn't reach to high yield levels and optimum quality on products. Using of potassium and micronutrients increased yield and quality grape. Grape is the most products in Qazvin province. Takestan city have more than grape gardens than other cities in this province. Mean of yield is 12ton/ha which that is very low. Results showed that Sulfur + microelements is significant on yield, weight of cluster, marketing, sugar percent and diameter of single grape. Using K+ micronutrients increased yield to 6200 kg/ha VS control. Also sugar percent of grape juice was 1.8 from this treatment VS control. Marketing is increased with micronutrients VS control. S+ micronutrients are increased yield per brush VS control. (70kg per brush)

**Key words:** microelements, yield, quality, grape