

نقش مصرف بهینه و متعادل کود در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور

جعفر شهابی^۱ و فرامرز سرفراز^۲

چکیده

مدیریت مصرف بهینه کودهای شیمیایی نقش مهمی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی دارد. به منظور بررسی و تأثیر این عناصر بر روی انگور سه پروژه در استان قزوین در منطقه تاکستان به مرحله اجرا درآمد. نتایج حاصل از تأثیر پتاسیم و ریزمغذی‌ها برافزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور با کاربرد پتاسیم از دو منبع کلرور و سولفات پتاسیم و ریزمغذی‌ها نشان داد که با کاربرد پتاسیم از منبع کودی سولفات و کلرور، میزان عملکرد میوه انگور در واحد سطح نسبت به شاهد با افزایش ۲۳۰۰ کیلوگرم در هکتار همراه بود. در بررسی تأثیر گوگرد و ریزمغذی‌ها برافزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در تاکستان‌های استان قزوین بیشترین میزان عملکرد انگور در واحد سطح مربوط به تیمار کاربرد کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک و سولفور و تیوباسیلوس به میزان ۵۱۹۰۰ کیلوگرم در هکتار بود که نسبت به تیمار شاهد ۱۵۳۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد در واحد سطح داشت. در بررسی تأثیر مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد انگور نتایج نشان داد که با کاربرد سولفات پتاسیم، گوگرد، منگنز، روی، آهن و مس افزایش عملکرد میوه به ۲۱۸۲۰ کیلوگرم در هکتار که نسبت به شاهد از افزایش ۹۵۰۰ کیلوگرمی برخوردار بود.

واژگان کلیدی: گوگرد، ریزمغذی‌ها، انگور

مقدمه

تولیدی در مراحل داشت با استفاده از محلول پاشی محصول از نظر توجیه اقتصادی نسبت به سایر روش‌ها مثل افزایش مصنوعی این مواد به محصولات تولیدی ارجحیت دارد. علی‌رغم اهمیت روزافزون عناصر کم‌مصرف در تولیدات کشاورزی در کشورهای پیشرفته، متأسفانه در ایران به نقش این عناصر توجه کافی نشده است. با عنایت به این که مصرف سالانه کودهای شیمیایی در ایران حدود ۲/۵ میلیون تن است، بر اساس کاربرد متعادل کود در کشورهای پیشرفته معادل ۳ درصد آن یعنی سالیانه ۷۵ هزار تن کودهای حاوی عناصر کم‌مصرف، مصرف نمود (ملکوئی، ۱۳۸۴). 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 به بوتنه فراموشی سپرده شده است. گواه این مطلب فرمول کودی کشور در چند سال اخیر می‌باشد. در فرمول کودی کشور در سال ۱۳۷۰ به ترتیب نسبت نیتروژن ۱۰۰؛ فسفر ۱۱۱؛ پتاسیم ۳؛ گوگرد ۳ و

در ایران تنوع وسیعی در ارقام انگور از مناطق مختلف کشور گزارش شده است (حاجی امیری و همکاران، ۱۹۹۷؛ نجاتیان، ۲۰۰۶). بسیاری از ارقام رایج ایرانی مشکلاتی از نظر میزان محصول، کیفیت و ریزش میوه دارند که قسمتی از آن‌ها مربوط به تغذیه نامطلوب درختان در تاکستان‌هاست. نقش تغذیه و عناصر غذایی در بسیاری از محصولات در ایران مطالعه شده است (میرعبدالباقی، ۱۹۹۷؛ معتمد، ۲۰۰۵) ولی در انگور به نقش تغذیه و عناصر کم‌مصرف توجه کمتری شده است.

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 غیرمستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ بنابراین مصرف پایه و محلول پاشی این عناصر به دلیل پایین بودن میزان آن‌ها از بحرانی در خاک ضروری است. ضمناً غنی‌سازی محصولات

^۱ استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ایران. shahabifar1@yahoo.com

^۲ عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ایران. f.sarfaraz@areeo.ac.ir

ریزمغذی‌ها صفر درصد و در سال ۱۳۷۵ به ترتیب ۱۰۰؛ ۵۸؛ ۵؛ ۵ و صفر درصد بود و در سال ۱۳۸۰ به ترتیب به ۱۰۰؛ ۵۵؛ ۲۲؛ ۱۰ و ۱ درصد اصلاح شد و در نظر است به نسبت‌های ۱۰۰؛ ۵۰؛ ۴۰؛ ۵۰ و ۴ در صد ارتقا داده شود (ملکوئی و تهرانی، ۱۳۸۴).

مواد و روش‌ها

این پژوهش حاصل از نتایج سه پروژه انجام شده جداگانه بر روی محصول انگور در استان شامل:

- ۱- تأثیر پتاسیم و ریزمغذی‌ها برافزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در تاکستان‌های استان قزوین، اجرا شده در سال ۱۳۸۹، در منطقه تاکستان، باغ واقع در سیادن.
- ۲- تأثیر گوگرد و ریزمغذی‌ها برافزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در تاکستان‌های استان قزوین، اجرا شده در سال ۱۳۹۱ در منطقه تاکستان، باغ واقع در بخش اسپرورین.
- ۳- تأثیر مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد انگور در یکی از تاکستان‌های استان قزوین، اجرا شده در سال ۱۳۹۲ در منطقه تاکستان، باغ واقع در حومه شهرستان تاکستان.

تأثیر پتاسیم و ریزمغذی‌ها برافزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در تاکستان‌های استان قزوین

به منظور اعمال مصرف بهینه کودهای شیمیایی در انگور و افزایش خصوصیات کمی و کیفی محصول این پژوهش در شرایط باغ در شهرستان تاکستان در قالب بلوک‌های کامل

تصادفی با ۵ تیمار و هر تیمار روی ۳ بوته در سه تکرار به مرحله اجرا درآمد. تیمارهای مورد مطالعه عبارت بودند از: شاهد با مصرف کودهای فسفوری و پتاسیمی (NP)، شاهد + کاربرد پتاسیم از منبع کودی سولفات پتاسیم (NP+K₂SO₄)، شاهد + کاربرد پتاسیم از منبع کودی پتاسیم (NP+KCl)، شاهد + کاربرد پتاسیم از منبع کودی سولفات پتاسیم به همراه ریزمغذی‌ها (ریزمغذی‌ها+ سولفات پتاسیم (NP+K₂SO₄))، کاربرد پتاسیم از منبع کودی پتاسیم به همراه ریزمغذی‌ها (ریزمغذی‌ها+ NP)، که در آن کودهای ریزمغذی شامل سولفات روی به میزان ۱۵۰ گرم برای هر بوته، سولفات آهن به میزان ۱۵۰ گرم برای هر بوته، اسید بوریک به میزان ۱۰۰ گرم برای هر بوته، سولفات مس به میزان ۵۰ گرم برای هر بوته و مصرف کودهای NP بر اساس آزمون خاک بود. کلیه مراحل داشت محصول با مشارکت باغدار تحت کنترل قرار گرفت و سپس محصول مورد برداشت قرار گرفت. پس از برداشت اقدام به اندازه گیری صفات کمی و کیفی از قبیل: عملکرد محصول، وزن خوشه، قطر حبه، میزان قند، pH، EC آب انگور و بازاری پسنندی شد و با استفاده از نرم افزار MSTAT مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از LSD صورت پذیرفت. قبل از اعمال تیمارهای کودی اقدام به نمونه برداری مرکب از دو عمق: ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی متری خاک گردید. نتایج تجزیه خاک در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی باغ مورد آزمایش

عمق cm	PH	EC dS/m	کربنات کلسیم	نیترژن کل %	کربن آلی	بافت
۰-۳۰	۷/۵	۱/۶۴	۱۵/۲	۰/۰۵	۰/۵۴	کلی لوم
۳۰-۶۰	۸/۰	۱/۹۳	۱۴	۰/۰۳	۰/۳۲	سیلتی کلی لوم

ادامه جدول ۱

فسفر قابل جذب	پتاسیم قابل جذب	روی قابل جذب	آهن قابل جذب	بور قابل جذب	مس قابل جذب
mg kg ⁻¹					
۱/۵	۲۳۵	۰/۷	۴	۰/۶	۰/۸
۰/۹	۱۵۰	۰/۵	۳	۰/۸	۰/۶

فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول شماره ۲ آمده است در این طرح کودهای ریزمغذی شامل سولفات روی به میزان ۱۵۰ گرم، سولفات آهن به میزان ۱۵۰ گرم، اسید بوریک به میزان ۱۰۰ گرم، سولفات منگنز به میزان ۳۰۰ گرم و گوگرد به میزان ۱۰۰۰ گرم برای هر بوته مصرف گردید. مایه تلقیح تیوباسیلوس نیز در تیمارهای ۴ و ۵ (به ازای هر ۲۵ کیلوگرم گوگرد ۵۰۰ گرم مایه تلقیح) به کار برده شد. کلیه مقادیر مربوط به تیمارهای کودی با ۱۰ کیلوگرم کود دامی پوسیده مخلوط و در محل چاله‌ها قرار گرفت. کلیه مراحل داشت محصول با مشارکت باغدار تحت کنترل بوده و سپس از کل ۳ بوته محصول برداشت شد. پس از برداشت اقدام به اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی عملکرد محصول، وزن خوشه، طول خوشه، قطر حبه، میزان قند و بازاری پسنده (با استفاده از تست کرامر و نمره از ۲۰ با استفاده از مشارکت کارکنان همکار) شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

تأثیر گوگرد و ریزمغذی‌ها بر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در تاکستان‌های استان قزوین به منظور توسعه و ترویج مصرف کودهای بیولوژیک و افزایش خصوصیات کمی و کیفی محصول انگور طرحی مطالعاتی در شرایط مزرعه در منطقه تاکستان استان قزوین به مدت یک سال به اجرا درآمد این طرح در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۵ تیمار و هر تیمار روی ۳ بوته در سه تکرار به مرحله اجرا درآمد. تیمارهای مورد مطالعه عبارت بودند از:

T₁: شاهد (بدون گوگرد و ریزمغذی)، T₂: تیمار شاهد + عناصر ریزمغذی، T₃: شاهد + سولفور، T₄: شاهد + سولفور + تیوباسیلوس و T₅: شاهد + سولفور + تیوباسیلوس + عناصر ریزمغذی.

مصرف کودهای NPK بر اساس آزمون خاک انجام گرفت. نتایج حاصله از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول شماره ۱ آمده است. قبل از اعمال تیمارهای کودی اقدام به نمونه‌برداری مرکب از دو عمق: ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری خاک گردید. نتایج حاصله از خصوصیات

جدول ۲ - ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی باغ مورد آزمایش

پتاسیم قابل جذب	فسفر قابل جذب	بافت خاک	نیتروژن کل	کربن آلی	کربنات کلسیم	Ec dS/m	pH	عمق خاک cm
mg kg ⁻¹				%				
۳۰۰	۴/۶۵	لوم رسی	۰/۰۵	۰/۵	۱۶/۲	۱/۷۷	۷/۹	۰-۳۰
۲۶۲/۵	۱/۴۸	لوم رسی سیلتی	۰/۰۲	۰/۲۱	۱۶	۲/۰۱	۸/۱	۳۰-۶۰

ادامه جدول ۲

مس قابل جذب	آهن قابل جذب	روی قابل جذب	بور قابل جذب	منگنز قابل جذب	گوگرد قابل جذب
mg kg ⁻¹					
۰/۰۹	۴	۱/۷	۰/۷۴	۴/۷۵	۲۷/۵
۱/۰	۳/۸۴	۰/۷۲	۰/۵۱	۳/۲۵	۳۰

تأثیر مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد انگور در یکی از تاکستان‌های استان قزوین

گوگرد، T₄: T₃ + سولفات منگنز، T₅: T₄ + سولفات روی، T₆: T₅ + سولفات آهن، T₇: T₆ + سولفات مس و T₈: T₇ + اسید بوریک هر کدام از آن‌ها در سه بوته و در سه تکرار انجام شد.

این مطالعه به صورت با اعمال تیمارهای T₁: شاهد، مصرف کودهای فسفوری و پتاسیمی بر اساس آزمون خاک، ۲: ۱ + سولفات پتاسیم، T₂: T₁ + سولفات پتاسیم، T₃: T₂ +

نتایج و بحث

تأثیر پتاسیم و ریزمغذی‌ها بر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در ناکستان‌های استان قزوین

با کاربرد پتاسیم از منبع کودی سولفات و کلرور [NPK(K₂SO₄+KCl)] میزان عملکرد میوه انگور در واحد سطح نسبت به شاهد با افزایش ۲۳۰۰ کیلوگرم در هکتار همراه بود که اهمیت کاربرد پتاسیم را در تغذیه انگور به‌خوبی نشان می‌دهد. در زمانی که از ریزمغذی‌ها به همراه پتاسیم استفاده شد، افزایش عملکرد نسبت به شاهد بیشتر بود به طوری که با کاربرد سولفات پتاسیم و ریزمغذی‌ها [NPK(K₂SO₄)] + ریزمغذی‌ها با افزایش ۴۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و با کاربرد توأم منابع کودی سولفات و کلرور پتاسیم [NPK(K₂SO₄+KCl)] + ریزمغذی‌ها با افزایش ۶۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد برخوردار بود (جدول ۳).

با کاربرد پتاسیم از منبع کودی سولفات و کلرور [NPK(K₂SO₄+KCl)] میزان قند میوه انگور نسبت به شاهد ۱/۱ درصد افزایش یافت. در زمانی که از ریزمغذی‌ها به همراه پتاسیم استفاده شد، بازهم درصد قند میوه افزایش داشت. به طوری که با کاربرد سولفات پتاسیم و ریزمغذی‌ها [NPK(K₂SO₄)] + ریزمغذی‌ها با افزایش ۰/۴ درصد و با کاربرد توأم منابع کودی سولفات و کلرور پتاسیم [NPK(K₂SO₄+KCl)] + ریزمغذی‌ها با افزایش ۱/۸ درصد نسبت به شاهد همراه بود (جدول ۳).

کاربرد پتاسیم از منابع کودی سولفات و توأم سولفات و کلرور هدایت الکتریکی عصاره انگور را ۰/۱ دسی‌زیمنس بر متر کاهش داد؛ اما با اضافه کردن ریزمغذی‌ها با کاربرد سولفات پتاسیم [NPK(K₂SO₄)] + ریزمغذی‌ها و سولفات و کلرور پتاسیم [NPK(K₂SO₄+KCl)] + ریزمغذی‌ها این کاهش هدایت الکتریکی به ترتیب به ۰/۲ و ۰/۳ دسی‌زیمنس بر متر رسید (جدول ۲).

با کاربرد کودهای پتاسیمی بازارپسندی محصول نسبت به شاهد یک نمره افزایش و با اضافه کردن ریزمغذی‌ها ارزش کیفی این ویژگی به ۲ رسید (جدول ۳).

کاربرد پتاسیم از منبع کودی سولفات و کلرور [NPK(K₂SO₄+KCl)] قطر حبه انگور را ۰/۰۶ میلی‌متر نسبت به شاهد افزایش داد. با کاربرد پتاسیم از منابع سولفات و کلرور [NPK(K₂SO₄+KCl)] افزایش قطر حبه به ۰/۰۷ میلی‌متر رسید. میزان افزایش قطر حبه با کاربرد پتاسیم و ریزمغذی‌ها افزایش یافت به گونه‌ای که با تیمارهای [NPK(K₂SO₄)] + ریزمغذی‌ها و [NPK(K₂SO₄+KCl)] + ریزمغذی‌ها قطر حبه به ترتیب به ۰/۰۹ و ۰/۰۸ میلی‌متر نسبت به شاهد افزایش یافت (جدول ۲).

با کاربرد پتاسیم به تنهایی و با کودهای ریزمغذی میزان اسیدیته آب‌میوه انگور ۰/۰۷ واحد نسبت به شاهد افزایش یافت، اما تیمارها نسبت به هم تفاوتی را در اسیدیته آب‌میوه نشان ندادند (جدول ۳).

جدول ۳ - تأثیر گوگرد و ریزمغذی‌ها بر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در ناکستان‌های استان قزوین

تیمار	وزن خوشه g	قطر حبه mm	هدایت الکتریکی dS.m ⁻¹ عصاره	بازارپسندی از ۲۰	میزان قند %	عملکرد Kg.ha ⁻¹	اسیدیته عصاره
NP	۲۴۵/۲	۱/۲۳	۲/۷	۱۷	۲۳/۷۰	۴۸۴۰۰	۳/۴۷
NPK(K ₂ SO ₄)	۲۹۰/۷	۱/۲۹	۲/۶	۱۷	۲۴/۲۰	۴۹۱۰۰	۳/۴۰
NPK(K ₂ SO ₄ +KCl)	۳۰۰/۰	۱/۳۰	۲/۶	۱۸	۲۴/۸۰	۵۰۷۰۰	۳/۴۰
ریزمغذی‌ها + NPK(K ₂ SO ₄)	۳۰۸/۰	۱/۳۲	۲/۵	۱۹	۲۴/۱۰	۵۲۶۰۰	۳/۴۰
ریزمغذی‌ها + NPK(K ₂ SO ₄ +KCl)	۳۱۲/۰	۱/۳۱	۲/۴	۱۹	۲۵/۵۰	۵۴۶۰۰	۳/۴۰

تأثیر گوگرد و ریزمغذی‌ها بر افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور در ناکستان‌های استان قزوین

استفاده از تیمار عناصر ماکرو + سولفور و تیوباسیلوس بیشترین میزان بازارپسندی با امتیاز ۱۷ از ۲۰ را به خود اختصاص داد. مقادیر بالای عملکرد بوته از تیمارهای ۳ یعنی شاهد بعلاوه سولفور، تیمار ۳ بعلاوه تیوباسیلوس و تیمار ۴ بعلاوه عناصر ریزمغذی به میزان ۵۰، ۵۱/۶ و ۴۸ کیلوگرم به دست آمد که در یک گروه آماری قرار گرفتند.

استفاده از تیمار عناصر ماکرو + سولفور و تیوباسیلوس بیشترین میزان بازارپسندی با امتیاز ۱۷ از ۲۰ را به خود اختصاص داد. مقادیر بالای عملکرد بوته از تیمارهای ۳ یعنی شاهد بعلاوه سولفور، تیمار ۳ بعلاوه تیوباسیلوس و تیمار ۴ بعلاوه عناصر ریزمغذی به میزان ۵۰، ۵۱/۶ و ۴۸ کیلوگرم به دست آمد که در یک گروه آماری قرار گرفتند.

تیمار ۴ یعنی شاهد بعلاوه سولفور و تیوباسیلوس به میزان ۵۱۹۰۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که نسبت به تیمار شاهد ۱۵۳۰۰ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد در واحد سطح داشت (جدول ۴).

بیشترین مقدار درصد قند از تیمار شماره ۲ یعنی تیمار ۱ بعلاوه عناصر ریزمغذی به میزان ۳۲/۱۷ درصد به دست آمد که نسبت به شاهد ۱۱/۱۷ درصد افزایش نشان داد. بیشترین میزان عملکرد محصول در واحد سطح مربوط به

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در انگور

تیمار	وزن میوه بوته kg	بازاریسندی از ۲۰	عملکرد kg /ha	درصد قند	طول خوشه cm
T ₁	۳۶/۲۷	۱۲	۳۶۶۰۰	۲۱/۰۰	۲۳/۲۰
T ₂	۴۲/۵۳	۱۳	۴۲۶۰۰	۳۲/۱۷	۲۴/۶۰
T ₃	۵۰/۰۰	۱۳	۵۰۰۰۰	۲۵/۰۰	۳۰/۴۰
T ₄	۵۱/۶۰	۱۷	۵۱۹۰۰	۲۴/۵۰	۲۸/۱۷
T ₅	۴۸/۰۰	۱۵	۴۸۰۰۰	۲۶/۶۷	۲۹/۴۰

پتاسیم تعداد خوشه در هر مو و تعداد حبه در هر خوشه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (برادو و همکاران، ۲۰۰۰). رابطه بین میزان محصول و اندازه میوه با پتاسیم برگ نشان می‌دهد برای اینکه میوه اندازه کافی رشد کند به پتاسیم بیشتری در برگ نیاز دارد (سوسویک و السون، ۱۹۹۶).

تأثیر مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد انگور در یکی از تاکستان‌های استان قزوین
نتایج اثرات مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد انگور در یکی از تاکستان‌های استان قزوین در جدول ۵ آمده است.

نتایج جدول نشان داد که با کاربرد پتاسیم از منبع سولفات عملکرد میوه نسبت به شاهد ۲۳۴۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. با کاربرد سولفات پتاسیم و گوگرد این میزان افزایش به ۴۴۰۰ کیلوگرم در هکتار رسید. با کاربرد سولفات پتاسیم، گوگرد و منگنز افزایش عملکرد میوه به ۶۵۹۰ کیلوگرم در هکتار، با کاربرد سولفات پتاسیم، گوگرد، منگنز و روی افزایش عملکرد میوه به ۶۶۰۰ کیلوگرم در هکتار و با کاربرد سولفات پتاسیم، گوگرد، منگنز، روی و آهن افزایش عملکرد میوه ۶۵۳۰ کیلوگرم در هکتار رسید. با کاربرد سولفات پتاسیم، گوگرد، منگنز، روی، آهن و مس افزایش عملکرد میوه به ۹۵۰۰ کیلوگرم در هکتار و بالاخره با کاربرد سولفات پتاسیم، گوگرد، منگنز، روی، آهن، مس و بور افزایش عملکرد میوه به ۹۵۰۰ کیلوگرم در هکتار رسید.

خاک‌های تحت کشت انگور به دلیل آهکی بودن و pH نسبتاً بالا تا حدودی در مقابل جذب عناصر غذایی ضروری به‌ویژه ریزمغذی‌ها مقاومت نشان می‌دهند، بنابراین چنانچه شرایطی فراهم گردد تا با اصلاح خاک اطراف ریشه گرچه موقتی هم باشد با کاهش pH در محیط ریزوسفر می‌توان میزان جذب عناصر را افزایش داد. بدین منظور از گوگرد کشاورزی به همراه تیوباسیلوس استفاده می‌شود. چنانچه این کود همراه با ریزمغذی‌ها به کار گرفته شود می‌توان به تأثیر آن در عملکرد محصول نسبت به شاهد پی برد. در راستای عملیاتی کردن این موضوع نسبت به انجام آزمایشی که در آن از کودهای گوگرد، پتاسیمی و ریزمغذی‌ها (آهن، روی، مس، منگنز و بور) بر اساس آزمون خاک اقدام گردید. نتایج نشان داد که با کاربرد پتاسیم از منبع سولفات عملکرد میوه نسبت به شاهد ۲۳۴۰ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت. با کاربرد سولفات پتاسیم و گوگرد این میزان افزایش به ۴۴۰۰ کیلوگرم در هکتار رسید. با کاربرد سولفات پتاسیم، گوگرد و روی افزایش عملکرد میوه به ۶۵۹۰ کیلوگرم در هکتار، با کاربرد سولفات پتاسیم، گوگرد، روی و سولفات آهن عملکرد میوه به ۶۶۰۰ و با سولفات پتاسیم، گوگرد، روی، آهن و سولفات مس عملکرد میوه ۶۵۳۰ کیلوگرم در هکتار رسید (جدول ۴).

بر اساس نتایج آزمایش‌های آلوت و همکاران (۱۹۸۴) بین وضعیت تغذیه‌ای مو و باردهی جوانه و نیز کیفیت حبه یک رابطه قوی وجود دارد.

جدول ۵- اثرات مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد انگور دریکی از تاکستان‌های استان قزوین

تیمار کودی	عملکرد	افزایش تولید نسبت به عرف باغدار Kg ha ⁻¹
T ₁ : شاهد	۱۲۳۲۰	۰
T ₂ : T ₁ + سولفات پتاسیم	۱۴۶۶۰	۲۳۴۰
T ₃ : T ₂ + گوگرد	۱۶۷۲۰	۴۴۰۰
T ₄ : T ₃ + سولفات منگنز	۱۸۹۲۰	۶۵۹۰
T ₅ : T ₄ + سولفات روی	۲۰۱۳۰	۶۶۰۰
T ₆ : T ₅ + سولفات آهن	۱۹۸۵۰	۶۵۳۰
T ₇ : T ₆ + سولفات مس	۲۱۸۲۰	۹۵۰۰
T ₈ : T ₇ + اسید بوریک	۲۰۹۳۰	۸۶۱۰

نتیجه‌گیری نهایی

مدیریت مصرف بهینه کودهای شیمیایی، نقش مهمی در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت انگور دارد. مصرف متعادل کود که متأسفانه در حال حاضر بدون توجه کافی به انجام آزمون خاک و کمتر به کارگیری توصیه‌های عمومی کودی در محصول انگور که توسط کارشناسان توصیه می‌گردد، به این امر پرداخته شده است. صرف استفاده از کودهای نیتروژنی و فسفوری و عدم مصرف یا کاربرد کم کودهای پتاسیمی، گوگرد و ریزمغذی‌ها، باعث ایجاد ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در گیاه و خاک تحت کشت انگور شده است. با توجه به وجود این مسائل پژوهش‌های مرتبط با انگور از نظر تغذیه گیاه و مصرف متعادل کودهای شیمیایی در استان در برنامه عملیاتی پژوهشگران قرار گرفت. در این راستا ابتدا کاربرد پتاسیم و ریزمغذی‌ها مدنظر قرار گرفت. کاربرد پتاسیم از منابع سولفات و کلرور به همراه ریزمغذی‌ها، عملکرد میوه را نسبت به کاربرد صرف کودهای نیتروژنی و فسفوری حدود ۱۳ و میزان قند میوه را ۷/۶ درصد افزایش داد. زمانی که کاربرد ریزمغذی‌ها با گوگرد در نظر گرفته شود افزایش عملکرد بس‌یار قابل توجه و با ۴۱/۸ درصد همراه بود. این موضوع می‌تواند در اهمیت کاربرد گوگرد هم به‌عنوان یک عنصر غذایی و هم یک ماده اصلاح‌کننده مرتبط با شد. بالاخره در کاربرد بهینه از کودهای شیمیایی در باغداری انگور و استفاده از کودهای سولفات پتاسیم، گوگرد، منگنز، روی، آهن و مس، افزایش عملکرد ۹۵۰۰ کیلوگرمی در مقایسه با شاهد به دست آمد.

پیشنهادها

با استفاده از آزمون خاک از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک آگاهی حاصل نموده و با کمک از کارشناسان نسبت به انجام توصیه کودی و مصرف کودهای آلی و شیمیایی بر اساس نتایج حاصل از آزمون خاک اقدام گردد.

یکی از ناهنجاری‌های عمده انگور به‌ویژه در مناطق آبی کمی مصرف کودهای ریزمغذی و گوگرد هست که بایستی با مصرف بهینه آن عملکرد و کیفیت انگور را افزایش داد.

در مصرف کود در تاکستان‌ها از روش چال کود استفاده گردد. از مصرف کود در کنار بوته‌ها و پخش سطحی آن پرهیز شود که به‌جز اتلاف سرمایه ثمره دیگری ندارد.

منابع

- ۱- سالار دینی. علی‌اکبر. ۱۳۸۲. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران
- ۲- ملکوتی، محمدجعفر و سید جلال طباطبایی. ۱۳۸۰. مدیریت تغذیه بهینه در باغ‌های کشور. انتشارات سنا.
- ۳- ملکوتی، محمدجعفر و محمدمهدی تهرانی. ۱۳۸۴. نقش ریزمغذی‌ها در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- ۴- ملکوتی، محمدجعفر. ۱۳۸۴. کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. انتشارات سنا.

- quality of red delicious apple cultivar. Seed and Plant 12(4):1-10.
- 9- Motamed, A. 2006. Effects of different quantities of sulphure and boron on quantative and qualitative of Wheat cultivar Pishtaz. Seed and Plant. 22: 273-276.
- 10- Southwich, S.M. and Olson W. 1996. Optimum timing of Potassium Nitrate spray application to French prune trees. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 121:326-333.
- 11- Nejatian, M.A. 2006. Collection and Preliminary evaluation of grape vine cultivars of Qazvin Province. Seed and Plant. 22: 319-338.
- 5- Alleweldt, G. During. H. and AElese, M.A. 1984. The influence of nitrogen fertilization and water supply on photosynthesis, transpiration and dry matter production in grape vins. Plant Res. Dev. 20:45-58.
- 6- Bradvo, B.A. Possingham J.V. and Neilen G.H. 2000. Effect of mineral and salinity on grape production and wine quality. Acta Hort. 512:23-30.
- 7- Hajiamiri, A. and Sanei Shriatpnahe, M. 1997. Determination of local grape cultivars in Kermanshah (Sahneh). Seed and Plant 12(4): 24-41.
- 8- Mirabdolbaghi, M.J, 2009. Influnce of N and K fertilizers on nutritional contents, yield and fruit