

## مدیریت تلفیقی تغذیه در باغات انگور: راهکارهای پایدار برای افزایش بهره‌وری و کیفیت محصول

مهرزاد محمص مستشاری<sup>۱</sup> و اعظم خسروی نژاد<sup>۲</sup>

### چکیده

این پژوهش به بررسی وضعیت عناصر غذایی در خاک و برگ تاکستان‌های مناطق مختلف ایران شامل آذربایجان شرقی، قزوین، شاهرود و آذربایجان غربی پرداخته است. نتایج نشان داد که کمبود عناصر غذایی در خاک و برگ تاکستان‌ها بسته به ویژگی‌های خاک و شرایط محیطی منطقه متفاوت است. در خاک تاکستان‌های آذربایجان شرقی و قزوین، کمبود کربن آلی، فسفر و آهن مشاهده شد، در حالی که خاک‌های شاهرود و آذربایجان غربی به دلیل بالابودن pH، مقادیر زیاد آهنک و شوری آب آبیاری، مشکلات بیشتری در تأمین عناصر غذایی داشتند. بررسی برگ‌های انگور نشان داد که پتاسیم، نیتروژن و کلسیم از جمله عناصر پرمصرفی هستند که در اکثر مناطق دچار کمبود بوده و تأثیر مستقیمی بر کاهش عملکرد داشته‌اند. کمبود عناصر میکرو نظیر منیزیم، روی و آهن نیز در برخی مناطق مانند آذربایجان غربی برجسته بود. نتایج آزمون‌های گیاه نشان داد که شرایط نامساعد خاک، شوری آب آبیاری و مدیریت نامناسب تغذیه گیاهی، عوامل اصلی این کمبودها محسوب می‌شوند.

**واژه‌های کلیدی:** مدیریت تلفیقی، تغذیه، بهره‌وری، انگور

### مقدمه

منطقه، به تنظیم دقیق برنامه‌های تغذیه‌ای کمک می‌کند. برای مثال، در مناطقی با خاک‌های شور یا کمبود مواد آلی، استفاده از اصلاح‌کننده‌های خاک و مواد آلی غنی می‌تواند کارایی مدیریت تغذیه‌ای را افزایش دهد. از سوی دیگر، در شرایطی که کمبود رطوبت چالشی اساسی است، روش‌هایی نظیر مدیریت آبیاری تلفیقی با تغذیه، نقش مهمی در بهبود بهره‌وری دارد. علاوه بر تأثیرات مثبت زیست محیطی، مدیریت تلفیقی تغذیه تأثیر مستقیمی بر کیفیت میوه‌های انگور دارد. افزایش محتوای قند، بهبود رنگ و عطر میوه، و افزایش غلظت مواد آنتی‌اکسیدانی، از جمله دستاوردهای این روش محسوب می‌شوند. به همین دلیل، از دیدگاه بازاریاب‌سندی و افزایش ارزش افزوده محصولات نیز

مدیریت تلفیقی تغذیه در باغات انگور، با ترکیب روش‌های سنتی و مدرن، به حفظ تعادل عناصر غذایی در خاک و گیاه کمک می‌کند. این روش با استفاده از کودهای شیمیایی در کنار مواد آلی مانند کمپوست و کودهای حیوانی و همچنین عوامل زیستی نظیر میکروارگانیسم‌های مفید خاک، نه تنها نیازهای غذایی گیاه را به طور مؤثر تأمین می‌کند، بلکه به تقویت سلامت خاک و کاهش اثرات منفی زیست محیطی نیز منجر می‌شود. از مهم‌ترین مزایای این رویکرد می‌توان به بهبود ساختار خاک، افزایش فعالیت زیستی در خاک و کاهش آلودگی منابع آب زیرزمینی ناشی از مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی اشاره کرد. این رویکرد، با در نظر گرفتن ویژگی‌های اقلیمی و شرایط خاکی هر

<sup>۱</sup> دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

<sup>۲</sup> محقق، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران.

اهمیت دارد. در نهایت، مدیریت تلفیقی تغذیه در باغات انگور نه تنها راهکاری برای افزایش کمیت و کیفیت محصول است، بلکه گامی مؤثر در جهت کشاورزی پایدار، کاهش هزینه‌های تولید و حفاظت از منابع طبیعی برای نسل‌های آینده محسوب می‌شود. این روش، با ایجاد تعادل میان بهره‌وری اقتصادی و حفظ محیط‌زیست، چشم‌اندازی روشن برای توسعه صنعت انگور و فرآورده‌های آن ارائه می‌دهد.

### بیان مسئله

باغات انگور به‌عنوان یکی از محصولات استراتژیک کشاورزی، از دیرباز در مناطق مختلف جهان کشت و مورد توجه قرار گرفته است. این محصول، به دلیل اهمیت اقتصادی بالا در تولید انواع فرآورده‌ها نظیر کشمش، آب انگور، و شیر انگور، نقشی حیاتی در تأمین نیازهای غذایی و اقتصادی کشاورزان ایفا می‌کند. برای دستیابی به محصولاتی با کیفیت و کمیت بالا، نیاز به تأمین بهینه نیازهای تغذیه‌ای انگور به طور دقیق و متوازن وجود دارد. تأمین این نیازها شامل عناصر ماکرو مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم، و همچنین عناصر ریزمغذی مانند آهن، روی و منگنز است که به طور مستقیم بر رشد و توسعه گیاه، کیفیت میوه و مقاومت آن در برابر بیماری‌ها تأثیر می‌گذارد. در حال حاضر، شیوه‌های مرسوم تغذیه گیاهان عمدتاً بر اساس استفاده از کودهای شیمیایی استوار هستند که می‌توانند اثرات منفی زیادی بر محیط‌زیست و ساختار خاک داشته باشند. مصرف زیاد کودهای شیمیایی موجب آلودگی منابع آب و خاک، کاهش تنوع زیستی و به‌طور کلی اختلال در سلامت اکوسیستم‌ها می‌شود. علاوه بر این، خاک‌ها با گذشت زمان قادر به نگهداری مواد غذایی کمتری می‌شوند و در نتیجه، خاک‌های باغات انگور دچار فرسایش و

کاهش حاصلخیزی می‌شوند. در این شرایط، نیاز به یک راهکار پایدار برای مدیریت تغذیه گیاهان به‌ویژه انگور احساس می‌شود. مدیریت تلفیقی تغذیه که استفاده از کودهای شیمیایی، مواد آلی و تکنیک‌های زیستی را به طور هم‌زمان در برنامه تغذیه‌ای گنجانده است، به‌عنوان یکی از راهکارهای مؤثر برای مقابله با این چالش‌ها معرفی شده است. این روش، باهدف تأمین نیازهای غذایی گیاه به طور مؤثر و هم‌زمان کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی، می‌تواند به بهبود کیفیت محصول، افزایش بهره‌وری و حفظ منابع خاک و آب کمک کند. از جمله مزایای این روش، بهبود ساختار خاک، افزایش فعالیت میکروبی خاک، تقویت سلامت گیاه و کاهش وابستگی به کودهای شیمیایی است. علاوه بر این، استفاده از مواد آلی مانند کمپوست و کودهای حیوانی می‌تواند به تقویت خاصیت جذب رطوبت در خاک و کاهش اثرات خشکی و شوری کمک کند. با وجود مزایای بالقوه مدیریت تلفیقی تغذیه، بسیاری از باغداران در کشورهای در حال توسعه، به‌ویژه در ایران، هنوز به روش‌های سنتی و تک‌بعدی متکی هستند که اغلب با مشکلاتی نظیر کاهش حاصلخیزی خاک، آلودگی محیط‌زیست و عدم بهره‌وری پایدار مواجه هستند. این مسئله به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک که شوری خاک و کمبود آب از مشکلات عمده کشاورزان محسوب می‌شود، پیچیدگی‌های بیشتری به دنبال دارد. در نتیجه، تحقیق و مطالعه بر روی مدیریت تلفیقی تغذیه در باغات انگور برای شناسایی بهترین ترکیب‌های تغذیه‌ای، به‌ویژه در مناطق با خاک‌های شور یا کم‌حاصل، ضروری به نظر می‌رسد. این تحقیق می‌تواند با بررسی اثرات مختلف ترکیب‌های مختلف تغذیه‌ای بر رشد گیاه، کیفیت محصول و ویژگی‌های خاک، به کشاورزان کمک کند تا روش بهینه‌تری برای مدیریت تغذیه‌ای

کمبود مواد آلی شرایط جذب عناصر را برای گیاهان محدود کرده است.

### کمبود عناصر غذایی در برگ انگور

بررسی تغذیه گیاهی نشان داد که در اکثر مناطق، عناصر پرمصرف مانند نیتروژن، پتاسیم و کلسیم بیشترین محدودیت را ایجاد کرده‌اند. به‌عنوان مثال، در آذربایجان شرقی کمبود پتاسیم و آهن مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد بودند، در حالی که در قزوین، نیتروژن و کلسیم به‌عنوان عناصر محدودکننده شناسایی شدند. در شاهرود، مقادیر بالای کلر و سدیم در محیط، کمبود نیتروژن و کلسیم را تشدید کرده است. همچنین در آذربایجان غربی، کمبود منیزیم، نیتروژن و روی بیشترین تأثیر را بر کاهش عملکرد داشته است.

### عوامل محیطی و مدیریتی مؤثر

علاوه بر کمبود عناصر غذایی، عوامل محیطی و مدیریتی نظیر تهویه نامناسب خاک، کمبود مواد آلی، شوری آب و خاک، و بالابودن اسیدیت و آهن نیز به طور مستقیم و غیرمستقیم بر کاهش عملکرد انگور تأثیر داشته‌اند. این شرایط محیطی بر قابلیت دسترسی عناصر غذایی در خاک اثر منفی گذاشته و نیازمند مدیریت بهینه است.

### نتیجه‌گیری

کمبود عناصر غذایی در خاک و برگ انگور ناشی از تعامل پیچیده بین شرایط محیطی، خصوصیات خاک و روش‌های مدیریتی است. برای رفع این کمبودها، رویکردهای مدیریتی شامل اصلاح خاک، تغذیه متعادل و مدیریت آب ضروری است.

باتوجه به اهمیت تغذیه مناسب برای انگور و تأثیر آن بر بهبود عملکرد و کیفیت محصول، توجه به

باغات انگور خود اتخاذ کنند. علاوه بر این، بررسی اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی این روش‌ها می‌تواند به‌عنوان یک ابزار تصمیم‌گیری مؤثر برای سیاست‌گذاران و مسئولین کشاورزی در جهت توسعه کشاورزی پایدار در این بخش از صنعت کشاورزی مطرح گردد؛ بنابراین، این تحقیق باهدف پاسخ به نیازهای اساسی در زمینه تغذیه و مدیریت باغات انگور، به‌ویژه در شرایطی که چالش‌هایی نظیر شوری خاک، کاهش منابع آبی و کمبود مواد آلی در خاک وجود دارد، طراحی شده است. نتایج این تحقیق می‌تواند منجر به ارتقای کیفیت و کمیت محصول انگور، کاهش هزینه‌های تولید و حفظ محیط‌زیست برای نسل‌های آینده گردد.

### دست‌آورد

نتایج این پژوهش به‌روشنی نشان داد که کمبود عناصر غذایی در خاک و برگ تاکستان‌های مناطق مختلف کشور نقش تعیین‌کننده‌ای در کاهش عملکرد انگور دارد. این کمبودها باتوجه به ویژگی‌های خاک، شرایط اقلیمی و مدیریت کشاورزی در هر منطقه متفاوت بوده و نیازمند رویکردهای متناسب است.

### کمبود عناصر غذایی در خاک

در آذربایجان شرقی، خاک‌های تاکستان‌ها با کمبود کربن آلی، فسفر و آهن مواجه‌اند، در حالی که پتاسیم و روی در مقادیر مناسب قرار دارند. در قزوین نیز کمبود کربن آلی، فسفر و آهن مشاهده شد، اما پتاسیم، روی و منگنز در حد مطلوب بودند. در شاهرود، مشکلاتی نظیر بالابودن pH خاک، مقادیر بالای آهن و کلر اضافی در آب آبیاری باعث کاهش جذب عناصر غذایی نظیر نیتروژن و کلسیم شده است. در آذربایجان غربی، بافت سنگین خاک، اسیدیت بالا و

خاص گیاه در هر مرحله، برای افزایش بهره‌وری و کیفیت محصول مصرف می‌شوند. به‌کارگیری این برنامه به‌طور هدفمند می‌تواند موجب افزایش عملکرد، بهبود کیفیت انگور و بهره‌برداری بهینه از منابع خاک و آب گردد.

برنامه‌های دقیق کودآبیاری و محلول‌پاشی در هر مرحله از رشد گیاه ضروری است. این برنامه که برای دستیابی به عملکرد ۳۰ تن در هکتار طراحی شده، شامل استفاده از کودهای متنوع و مکمل‌ها در زمان‌های کلیدی رشد انگور است. از جمله این کودها می‌توان به سولفات روی، اسید بوریک، اوره، سولفات آمونیوم و نیترات پتاسیم اشاره کرد که با توجه به نیازهای

#### چالکود برای هر درخت انگور به روش زیر توصیه می‌گردد:

۲۵۰ تا ۴۵۰ گرم	نیترات آمونیوم (برای منطقه سردسیری) یا سولفات آمونیوم، بسته به سن درختچه
۱۰۰ گرم	سوپر فسفات تریپل
۵۰۰ گرم	سولفات پتاسیم
۳۰۰ گرم	سولفات منیزیم
۱۵۰ گرم	سولفات آهن
۱۵۰ گرم	سولفات روی
۱۵۰ گرم	سولفات منگنز
۵۰ گرم	سولفات مس
۵۰ گرم	اسید بوریک

لازم به ذکر است دقیق‌ترین توصیه برای کودهای شیمیایی از طریق آزمون خاک و آزمون برگ می‌باشد.

نیمی از کود نیتروژنه در آخر زمستان همراه با سایر کودها و نیمی دیگر در بهار مصرف شود.  
تمام کودهای ذکر شده در جدول بالا همراه با ۵ کیلوگرم کود حیوانی مخلوط و در آخر زمستان به‌صورت چالکود مصرف شوند.

#### برنامه کودآبیاری و محلول‌پاشی انگور بر اساس مراحل رشد فنولوژیکی

مقدار مصرف	نحوه مصرف	نوع کود	زمان
۳ در هزار	محلول‌پاشی	سولفات روی	
۲ در هزار	محلول‌پاشی	اسید بوریک	قبل تورم جوانه‌ها
۵ در هزار	محلول‌پاشی	اوره	
۷۵ کیلوگرم در هکتار	کود آبیاری	سولفات آمونیوم	پس از بازشدن کامل برگ‌ها در
۵ کیلوگرم در هکتار		اسید بوریک	اولین آبیاری
۲ در هزار	محلول‌پاشی	میکرو کامل <sup>۱</sup>	

<sup>۱</sup> منظور از کود کامل ماکرو کودی ترکیبی حاوی سه عنصر اصلی نیتروژن-فسفر و پتاسیم است و منظور کود میکرو کامل کودی است که حاوی عناصر کم مصرف آهن، منگنز، روی و مس می‌شود که برای محلول‌پاشی می‌تواند از منبع سولفات‌ها باشد.

## ادامه برنامه کود آبیاری و محلولپاشی انگور

مقدار مصرف	نحوه مصرف	نوع کود	زمان
۳۰ کیلوگرم در هکتار	کودآبیاری	سولفات آمونیوم	قبل از گلدهی
۲۵ کیلوگرم در هکتار	کودآبیاری	کود کامل	
۳۰ کیلوگرم در هکتار	کودآبیاری	اوره	
مجموعاً ۳ در هزار	محلولپاشی	نیتрат پتاسیم (۱) + سیلیکات پتاسیم <sup>۱</sup> (۲)	ظهور خوشه میوه
۵۰ کیلوگرم در هکتار	کودآبیاری	اوره	
۲۰ کیلوگرم در هکتار	کودآبیاری	کود کامل	
۱۰ لیتر در هکتار	محلولپاشی	اسید هیومیک	غوره شدن میوه
۲ در هزار	محلولپاشی	میکرو کامل <sup>۳</sup>	
۱+۲ در هزار	محلولپاشی	نیترات کلسیم + سولفات منیزیم	
۲۰ کیلوگرم در هکتار	کودآبیاری	کود کامل پتاس بالا	۳ هفته قبل از رسیدن انگور
۱+۲ در هزار	محلولپاشی	سولفات پتاسیم + سولفات منیزیم	
۱۰ کیلوگرم در هکتار	کودآبیاری	سولفات پتاسیم	
۳ در هزار	محلولپاشی	سولفات روی	پس از برداشت میوه (فروت ست)
۳ در هزار	محلولپاشی	اسید بوریک	
۳ در هزار	محلولپاشی	اوره	

## توصیه‌های ترویجی

## ۱- تغذیه بهینه و هدفمند

انجام آزمون‌های منظم خاک و برگ به صورت منطقه‌ای برای شناسایی کمبودهای تغذیه‌ای و ارائه توصیه‌های کودی مناسب ضروری است. استفاده از کودهای ارگانیک و شیمیایی متناسب با نتایج آزمون، می‌تواند کمبودهای شناسایی شده را جبران کند.

## ۲- بهبود مدیریت خاک

افزایش مواد آلی: استفاده از کودهای دامی پوسیده یا کمپوست می‌تواند کیفیت خاک را بهبود بخشد و جذب عناصر غذایی را افزایش دهد.

اصلاح تهویه خاک: در مناطقی با بافت سنگین، استفاده از روش‌های مکانیکی و کاربرد مواد اصلاح‌کننده، به بهبود تهویه خاک کمک خواهد کرد.

- اصلاح اسیدیته و آهک خاک: افزودن گوگرد یا اصلاح‌کننده‌های اسیدی می‌تواند در کاهش اثرات منفی pH بالا مؤثر باشد.

## ۳- مدیریت کیفیت آب آبیاری

در مناطقی که شوری آب آبیاری مشکل‌آفرین است، استفاده از منابع آبی با شوری کمتر، افزایش تناوب آبیاری، و کاربرد روش‌هایی نظیر آبیاری قطره‌ای می‌تواند تأثیرات منفی را کاهش دهد.

## ۴- ترویج استفاده از فناوری‌های نوین

کاربرد فناوری‌هایی مانند سنجش‌ازدور، سیستم‌های هوشمند مدیریت مزرعه و استفاده از نرم‌افزارهای تحلیل تغذیه می‌تواند به کشاورزان کمک کند تا کمبودها را سریع‌تر شناسایی و برطرف کنند.

<sup>۱</sup> در مناطقی که کلروز آهن برگ‌ها شدید است بهتر است بجای محلولپاشی کود میکرو حاوی آهن از کود کلات آهن EDDHA استفاده شود.

## منابع

- ۱- اخپانی، ا. ۱۳۸۹-۱۳۹۲. تعیین وضعیت تغذیه‌ای باغات انگور استان سمنان. گزارش نهایی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۲- اصلانی، س.ا. حقیقت افشار. (مترجمین). ۱۳۶۹. تغذیه و کوددهی درختچه مو. ارومیه. انتشارات انزلی.
- ۳- امیری، ر.م. احیایی. ۱۳۷۵. راهنمای نمونه برداری خاک، آب و گیاه برای تجزیه آزمایشگاهی. نشریه ۱۱. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۴- بایوردی، ا.ح. رهنمون، ب. پاسبان‌اسلام. ۱۳۹۴. دستاوردهای پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی. انتشارات پریور. تبریز. ایران.
- ۵- بی‌نام. ۱۳۸۸. دستورالعمل احداث باغ در اراضی شیبدار. نشریه شماره ۵۱۰. معاونت نظام راهبردی، وزارت جهاد کشاورزی، دفتر نظام فنی اجرایی، موسسه پژوهش‌های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی.
- ۶- خسروی نژاد، ا. م. زرین کفش. ۱۳۹۱. بررسی امکان کشت و توسعه باغات انگور در منطقه بویین زهرای استان قزوین. پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱۴، ویژه نامه انگور.
- ۷- سدردی، م.ح و ف. کریمی. ۱۳۸۹. بررسی اثر محلول‌پاشی اوره، روی، بور و منیزیم بر عملکرد و کیفیت انگور دیم. گزارش پژوهشی نهایی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب و مؤسسه اصلاح و بذر.
- ۸- صمدی، ع و ع. مجیدی. ۱۳۸۹. تعیین اعدا مرجع روش تلفیقی تشخیص و توصیه دریس و مقایسه آن با روش انحراف از درصد بهینه در
- انگور سفید بی‌دانه. مجله پژوهش‌های خاک، جلد ۲۴، شماره ۲. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.
- ۹- طهرانی، م. م. و م. س. تدین. ۱۳۸۶. ارزیابی کاربرد کودهای پتاسیمی در افزایش عملکرد انگور دیم رقم عسکری. دهمین کنگره علوم خاک ایران. روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کودهای شیمیایی.
- ۱۰- گودرزی. ک. ۱۳۸۷. ناهنجاری‌های تغذیه‌ای و بهینه‌سازی مصرف کود در باغ‌های انگور. وزارت جهاد کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد حوزه ترویج و نظام بهره‌برداری.
- ۱۱- مجیدی، عزیز و م. ملکوتی. ۱۳۸۰. مقایسه روش‌های مصرف عناصر کم‌مصرف در ارتباط با عملکرد و کیفیت میوه انگور. مجله علمی پژوهشی علوم خاک و آب، شماره ۱۵، جلد ۲، صفحات ۱۸۸-۱۸۰.
- ۱۲- مستشاری، م و م. گل محمدی. ۱۳۹۲. شناخت ناهنجاری‌های تغذیه‌ای و تعیین حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در درختان انگور استان قزوین. گزارشات پژوهشی سالیانه.
- ۱۳- مستشاری، م. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر عناصر غذایی ماکرو و میکرو در بهبود کیفی و کمی انگور بیدانه. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات خاک و آب. کرج، ایران.
- ۱۴- مستشاری، م. ۱۳۸۰. بررسی روش‌های مختلف مصرف کودهای شیمیایی بر خواص کمی و کیفی انگور. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات خاک و آب. کرج، ایران.

- ۱۵- مستشاری، م. ۱۳۸۲. بررسی اثرات مقادیر و منابع مختلف پتاسیم بر روی انگور. گزارش نهایی موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج، ایران.
- ۱۶- مستشاری، م. ۱۳۹۱. بررسی وضعیت خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در باغات انگور تاکستان. پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱۴، ویژه نامه انگور.
- ۱۷- مستشاری، م. ۱۳۹۱. تأثیر برخی از عناصر ماکرو و میکرو بر خواص کمی و کیفی انگور بی دانه در قزوین. پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱۴، ویژه نامه انگور.
- ۱۸- مستشاری، م. ۱۳۹۱. تأثیر روش های مختلف کوددهی بر برخی خصوصیات کمی و کیفی انگور در قزوین. پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۱۴، ویژه نامه انگور.
- ۱۹- مستشاری، م. ۱۳۹۴. تعیین حدود بحرانی عناصر معدنی ماکرو و میکرو در بوته های انگور. گزارش پژوهشی سالیانه. موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج، ایران.
- ۲۰- ملکوتی، م. ج و س. سماوات. ۱۳۸۴. ضرورت استفاده از اسیدهای آلی (اسید هیومیک و فلوریک) در افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی. نشریه فنی شماره ۴۶۳. وزارت جهاد کشاورزی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۲۱- ملکوتی، م. ج و م. شهابیان. ۱۳۷۷. ضرورت مصرف بهینه کود برای افزایش عملکرد و ارتقای
- کیفی انگور در کشور. نشریه فنی شماره ۳۵ نشر آموزش کشاورزی. سازمان تات. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۲۲- ملکوتی، م. ج و ف. مشیری، م. غیبی و ص. مولوی. ۱۳۸۴. حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در خاک و برخی از محصولات زراعی و باغی. نشریه فنی شماره ۴۰۶. نشر آموزش کشاورزی. سازمان تات. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. تهران، ایران.
- ۲۳- ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹. شناخت ناهنجاری های تغذیه ای انگور و ارائه روش های دفع آنها برای افزایش عملکرد و ارتقای کیفیت آن. نشریه فنی شماره ۱۰۴. نشر آموزش کشاورزی. سازمان تات. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. تهران، ایران.
- ۲۴- ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۷. روش جامع تشخیص و ضرورت مصرف بهینه کودهای شیمیایی. تهران، ایران.
- ۲۵- نجائیان، م. ع. ۱۳۹۲. راهنمای جامع تولید و فرآوری انگور. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی.
- 26-Jones, J.B., J.B. Wolf, and H.A. Mills. 1991. Plant analysis Handbook: a practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide Micro-Macro Publishing, Inc.
- 27-Rooyen, M.V., Valentin, A. and Archer, E. 2004. Arbuscular mycorrhizal colonization modifies the water relation of young transplanted Grapevines (*Vitis*). South African Journal of Viticulture. 25:37-46.
- 28-Tsvetkov, I., Dzhabazova, T., Kondakova, V. and Batchvarova, R. 2014. Mycorrhizal fungi *Glomus* spp and *Trichoderma* spp. in viticulture (review). Bulgarian Journal of Agricultural Science. 20: 849-855.

## Integrated Nutrition Management in Vineyards: Sustainable Strategies for Improving Productivity and Product Quality

Mehrzad mohases mostashari<sup>1</sup> & azam khosravinejad<sup>2</sup>

### Abstract:

This study examines the nutritional status of soil and grapevine leaves in vineyards across various regions of Iran, including East Azerbaijan, Qazvin, Shahroud, and West Azerbaijan. The results revealed that nutrient deficiencies in vineyard soils and leaves vary depending on soil characteristics and regional environmental conditions. In the soils of East Azerbaijan and Qazvin vineyards, deficiencies in organic carbon, phosphorus, and iron were observed. Conversely, the soils in Shahroud and West Azerbaijan faced greater challenges in nutrient availability due to high pH levels, excessive lime content, and saline irrigation water. Leaf analysis showed that potassium, nitrogen, and calcium—key macronutrients—were deficient in most regions, significantly impacting yield. Additionally, deficiencies in micronutrients such as magnesium, zinc, and iron were particularly pronounced in regions like West Azerbaijan. Plant tests indicated that unfavorable soil conditions, saline irrigation water, and poor plant nutrition management were the primary factors contributing to these deficiencies.

**Key words:** Integrated management, nutrition, productivity, grapes

---

<sup>1</sup> Associate Professor, Soil and Water Research Department, Agricultural Research and Education Center of Qazvin Province, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Qazvin, Iran.

<sup>2</sup> Research expert/soil and water research department, agricultural research and education and natural resources center of Qazvin province, research, education and extension organization.