علوم کاربردی سیب زمینی
سال هفتم شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۳

اهمیت آزمون خاک، آب و گیاه و روش صحیح نمونه‌برداری در مزارع سیب‌زمینی

مهناز ختار [1*]، مهدی احمدیان [2]

۱- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

۲- محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

** نشانی پست الکترونیکی نویسنده مسئول: m.khatar@areeo.ac.ir*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۹ تاریخ انجام اصلاحات: ۱۴۰۳/۱۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۱

چکیده

آزمون خاک، آب و گیاه یکی از ساده‌ترین راه‌های ارزیابی حاصلخیزی خاک و کیفیت آب و افزایش تولید در راستای توسعه پایدار است. در آزمون معمول خاک، میزان شاخصه‌های شوری، اسیدیته، مقادیر پتاسیم و فسفر قابل دسترس، درصد کربن آلی و آهک و نوع بافت خاک مشخص می‌شود. براساس این خصوصیات روش، میزان، زمان مصرف و نوع کودهای تجویز شده تعیین می‌شود. این امر به‌ویژه در خاک‌های استان همدان که معمولاً قلیایی بوده و حاوی درصد ماده آلی خیلی پائین و آهک بالایی هستند، بسیار حائز اهمیت است. چرا که در صورت عدم توجه به این ویژگی‌ها، کودهای مصرفی رسوب کرده و یا تثبیت می‌شوند و کارایی مصرف آن‌ها به‌شدت کاهش می‌یابد. بنابراین نه‌تنها هزینه کودی و کارگری از بین رفته و ارتقای عملکرد حاصل نمی‌شود، بلکه به مرور زمان، موجب شور شدن منابع خاکی می‌شود. در این میان انجام روش صحیح نمونه‌برداری که بتواند بیانگر وضعیت کل قطعه زمین مورد نظر باشد، امری اجتناب‌ناپذیر است. برای نمونه‌برداری از زمین‌های زراعی مانند: سیب‌زمینی، لازم است که به‌طور تصادفی از نقاط مختلف قطعه زمین به عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر نمونه‌هایی برداشت شده و پس از مخلوط کردن آن‌ها، یک نمونه ترکیبی به وزن یک کیلوگرم با درج اطلاعات ضروری مانند: نام زارع، تاریخ نمونه‌برداری، مکان نمونه‌برداری به آزمایشگاه مربوط تحویل داده شود. در این راستا از سال ۱۳۹۷ تاکنون سعی شده تا کارگاه‌های آموزشی در زمینه آشنایی با اهمیت آزمون خاک، آب و گیاه و روش‌های استاندارد نمونه‌گیری از آن‌ها و کوددهی متناسب با مراحل رشد سیب‌زمینی، برگزار شود. در طول ٦ سال از زمان برگزاری کارگاه‌های آموزشی و ترویجی، شمار زیادی از مخاطبان به اهمیت موضوع پی برده و تعداد بهره‌بردارانی که نمونه‌های خاک و آب مزارع سیب‌زمینی خود را برای تجزیه به آزمایشگاه تخصصی بخش تحقیقات خاک و آب (مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان) ارائه دادند، به‌طور چشمگیری افزایش یافت. در نهایت ارائه توصیه‌های کودی دقیق و اصولی و تبعیت از برنامه مدیریت تغذیه سیب‌زمینی، منجر به افزایش تولید محصول سالم شد.

واژگان کلیدی: *تقسیط کودی، عملکرد، عناصر غذایی، محاسبه کودی، نیترات*

بیان مسئله

مصرف کود بدون آزمون خاک ممکن است بیش از حد نیاز محصول سیب‌زمینی باشد؛ در این صورت هزینه تولید افزایش یافته و اثرات سوء آن در غده سیب‌زمینی، خاک و آب باقیمانده و احتمال آلودگی این منابع را پدید می‌آورد. از طرف دیگر ممکن است کود مصرفی بدون آزمون خاک، کم‌تر از حد نیاز محصول سیب‌زمینی باشد و موجب کاهش عملکرد شود. هم‌چنین انتخاب نادرست نوع کود مصرفی، سبب کاهش کمی و کیفی محصول تولیدی خواهد شد و در این صورت کشاورز زیان خواهد دید. اشتباه در مصرف به‌موقع کود و نحوه کودپاشی نیز باعث می‌شود، انتظاری که از کارایی جذب کود مد نظر است، محقق نشود. بنابراین لازم است که قبل از کشت، حتماً آزمون خاک انجام شود، تا تشخیص کمبود عناصر غذایی در خاک و توصیه کودی لازم براساس آزمون خاک صورت گیرد (۱ و ٤). به‌علاوه در مواردی لازم است متناسب با قابلیت اراضی و شرایط مزرعه، نوع و الگوی کشت تغییر یابد و حتی در صورت نیاز، کاربری زمین تغییر کند. با توجه به مطالب ذکر شده، بهینه‌سازی تولید محصول، محافظت از محیط‌زیست در برابر آلودگی ناشی از آبشویی کودهای محلول در آب به‌ویژه کودهای نیتروژنه، کمک به تشخیص مشکلات کمبود عملکرد محصول، بهبود تعادل تغذیه‌ای مزرعه و صرفه‌جویی در مصرف کود، از مهم‌ترین اهداف آزمون خاک و آب است. با تحقق این اهداف ضمن تولید محصول سالم، بهبود میزان عملکرد و افزایش بهره‌وری آب و جذب مواد کودی حاصل خواهد شد (۲ و ۳). یکی دیگر از آزمون‌های مهمی که در کشاورزی حائز اهمیت می‌باشد، تجزیه اندام‌های گیاه و به‌ویژه برگ و محصول تولیدی است که در مواردی از جمله: عدم انجام آزمون خاک قبل از کاشت، ظهور علائم کمبود عناصر غذایی گیاه در طول فصل رشد، بررسی کارایی کود مصرفی و میزان جذب آن توسط گیاه، تعیین حدود بحرانی عناصر غذایی در گیاه و اندازه‌گیری بعضی ترکیبات ویژه موجود در گیاه مانند: نیترات و فلزات سنگین، ضروری است (۳). سیب‌زمینی جزء محصولات زراعی پرنیاز به عناصر غذائی بوده و میزان جذب سه عنصر غذائی نیتروژن، فسفر و پتاسیم متناسب با مرحله رشد گیاه، متفاوت است. بیشینه نیاز به پتاسیم در مرحله پرشدن غده اتفاق می‌افتد و جذب پتاسیم حتی تا مرحله بلوغ هم ادامه می‌یابد، درحالی‌که جذب نیتروژن و فسفر در اواسط مرحله پرشدن غده بسیار کند می‌شود و در پایان این مرحله متوقف می‌شود (۵ و ۷). نشانه واضح شروع مرحله پرشدن غده در بخش هوایی، گلدهی سیب‌زمینی است و این دو مرحله هم‌زمان اتفاق می‌افتد. غده‌های سیب‌زمینی در این مرحله حساس رشدی، به‌طور میانگین در هر روز به ٤/٥ کیلوگرم نیتروژن، ۰/۳ کیلوگرم فسفر و ٦ کیلوگرم پتاسیم در هکتار نیاز دارند و نیاز غده‌ها به پتاسیم در این مرحله بسیار بالاست. تولید عملکرد در این مرحله از رشد سیب‌زمینی به روزانه ۱,۰۰۰ تا ۱,۵۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز می‌رسد، بنابراین خیلی مهم است که عناصر غذایی ضروری با نسبت مناسب و اندازه کافی براساس آزمون خاک در اختیارگیاه قرار گیرند.

میزان توصیه کودی علاوه بر موارد ذکرشده به نوع رقم و میزان عملکرد در واحد سطح نیز بستگی دارد (۸). همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است، سیب‌زمینی جزء محصولات پرتوقع از نظر نیاز به عناصر غذایی است و برای تولید ٦٧ تن در هکتار سیب‌زمینی باید حدود ۳٤۰ کیلوگرم نیتروژن، ٤٥ کیلوگرم فسفر و ۳۵۰ کیلوگرم پتاسیم و هم‌چنین مقادیر زیادی عناصر غذایی پرمصرف ثانویه نظیر: کلسیم، منیزیم و گوگرد و عناصرغذایی کم‌مصرف نظیر: آهن، روی، مس و منگنز جذب شود. اگر این عناصر به‌موقع تأمین نشوند یا خاک مورد استفاده قدرت تأمین عناصر غذایی مورد نیاز را نداشته باشد، عملکرد حتماً کاهش می‌یابد و کیفیت محصول افت می‌کند.

در این راستا اعمال روش صحیح و اصولی نمونه‌گیری، نقش کلیدی دارد. چرا که نمونه‌گیری اشتباه نه‌تنها ما را به هدف نخواهد رساند، بلکه موجب استنباط و شناخت نادرست منابع خاک، آب و گیاه شده و در مدیریت اصولی و توصیه کودی صحیح، ایجاد اختلال می‌کند. بدون شک خاک، آب و گیاه نمونه‌گیری شده باید بیانگر میانگینی از خصوصیات مزرعه مورد مطالعه باشد، در غیر این صورت نه‌تنها آزمون و نتایج تجزیه آزمایشگاهی این منابع سودمند نیست، بلکه منجر به ایجاد خطا و خسارات جبران‌ناپذیر به مزرعه خواهد شد. بنابراین ضروری است تا با برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای بهره‌برداران، مروجین و کارشناسان روش‌های صحیح نمونه‌برداری در مزارع سیب زمینی آموزش داده شود.

از آنجا که ارائه توصیه‌های دقیق مصرف کودهای شیمیائی با هدف تولید محصول سالم مبتنی بر آگاهی کامل از وضعیت آب و خاک است و به‌دلیل هزینه‌بر بودن انجام آزمایشات، امکان تهیه نمونه‌های متعدد از خاک فراهم نیست، لذا اطلاع از مساحتی از اراضی که نماینده خاک مزرعه باشد و تهیه نمونه مرکب به روش‌های تصادفی می‌تواند در کاهش هزینه‌های تجزیه آزمایشگاهی مؤثر باشد. از سوی دیگر برداشت نمونه‌های کمکی خاک و ترکیب آن‌ها در انتخاب نمونه مرکب بسیار حائز اهمیت بوده و این اقدامات قبل از کشت محصول در ارائه توصیه مصرف کودهای پایه، نقش مهمی ایفا می‌کنند (٦). تجربیات گذشته و گفتگو با کشاورزان پیشرو که با وجود آگاهی از اهمیت آزمون خاک و آب، از شیوه صحیح نمونه‌برداری از این منابع اطلاع نداشتند و فقط از یک نقطه مزرعه، نمونه خاک تهیه می‌کردند، همگی نیاز به ارائه طریق و افزایش مهارت نمونه‌گیری از منابع پایه را در جامعه بهره‌برداران کشاورزی مورد تأکید قرار می‌دهد. هم‌چنین عدم آگاهی بهره‌برداران از اهمیت آزمون گیاه (برگ و غده) در حین دوره رشد از یک‌سو و نقش تعیین‌کننده آن به‌منظور اتخاذ تصمیمات مناسب مصرف سرک کودهای شیمیائی و رفع کمبودها قبل از بروز علائم شدیدتر در گیاه از سوی دیگر، اهمیت تجزیه بافت‌های گیاهی به‌ویژه آزمون برگ را دو چندان می‌کند. چرا که در صورت مشاهده علائم کمبود، بخشی از عملکرد تولید محصول در آن سال زراعی محقق نخواهد شد در حالی که این مساله به‌سادگی از طریق آزمون برگ میسر است. انتخاب مناسب از هر قسمت گیاه برای نمونه-برداری و آزمایش آن نیز به‌منظور انتقال تجربه نمونه‌گیری صحیح از محصول سیب‌زمینی راهگشا بود تا افت عملکرد محصول قابل پیشگیری و درمان‌پذیر باشد. با توجه به بالا رفتن قیمت نهاده‌ها به‌خصوص کودهای شیمیائی و ترکیبات محرک رشد، توصیه به مصرف این ترکیبات به‌صورت کودآبیاری و محلول‌پاشی در سالیان اخیر افزایش یافته است. این در حالی است که بسیاری از بهره‌برداران از اهمیت آزمون آب مورد استفاده در کشاورزی و شاخصه‌های تعیین‌کننده به‌منظور کودآبیاری و به‌ویژه محلول‌پاشی ناآگاه بوده و از احتمال رسوب ترکیبات شیمیائی در حضور برخی از املاح در آب آبیاری بی‌اطلاع هستند. به همین دلیل شیوه صحیح نمونه‌برداری از منابع آب سطحی و زیرزمینی به‌منظور اتخاذ تصمیمات اصولی در جهت پیش پالایش احتمالی آب قبل از اختلاط با ترکیبات شیمیائی، بر ضرورت انتقال شیوه صحیح نمونه‌گیری از منابع آب به بهره‌برداران تأکید دارد.

.

جدول ۱- میزان نسبی جذب عناصر غذایی به‌وسیله شاخ و برگ و غده سیب‌زمینی به‌عنوان تابعی از میزان تولید

عنصر غذایی		شاخ و برگ (کیلوگرم در هکتار)	تولید غده سیب‌زمینی (تن در هکتار)			
			۲۲/٤	۳۳/٦	٤٤/۸	٥٦	٦۷/۲
نیتروزن	N	۱۰۱	۹٦	۱٤۳	۱۹۲	۲٤۰	۲۸۲
فسفر	P	۱۲/۳	۱۳	۱۹	۲٦	۳۱	۳۹
پتاسیم	K	۸٤	۱۰۸	۱٦۱	۲۱٥	۲٦۹	۳۹۳
کلسیم	Ca	٤۸	۳/٤	٤/۹	٦/٦	۸/۳	۱۰
منیزیم	Mg	۲۸	٦/٦	۱۰	۱۳	۱۷	۲۰
گوگرد	S	–	۹/۹	۱٥	۲۰	۲٥	۳۰
روی	Zn	۰/۱۲	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱٦	۰/۲	۰/۲٥
منگنز	Mn	۰/۱۹	۰/۰۳	۰/۰٤	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۹
آهن	Fe	۲/٥	۰/٦	۰/۹	۱/۲	۱/٥	۱/۸
مس	Cu	۰/۰۳	۰/۰٤	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۳
بر	B	۰/۱٦	۰/۰۳	۰/۰٤	۰/۰٦	۰/۰۷	۰/۰۸

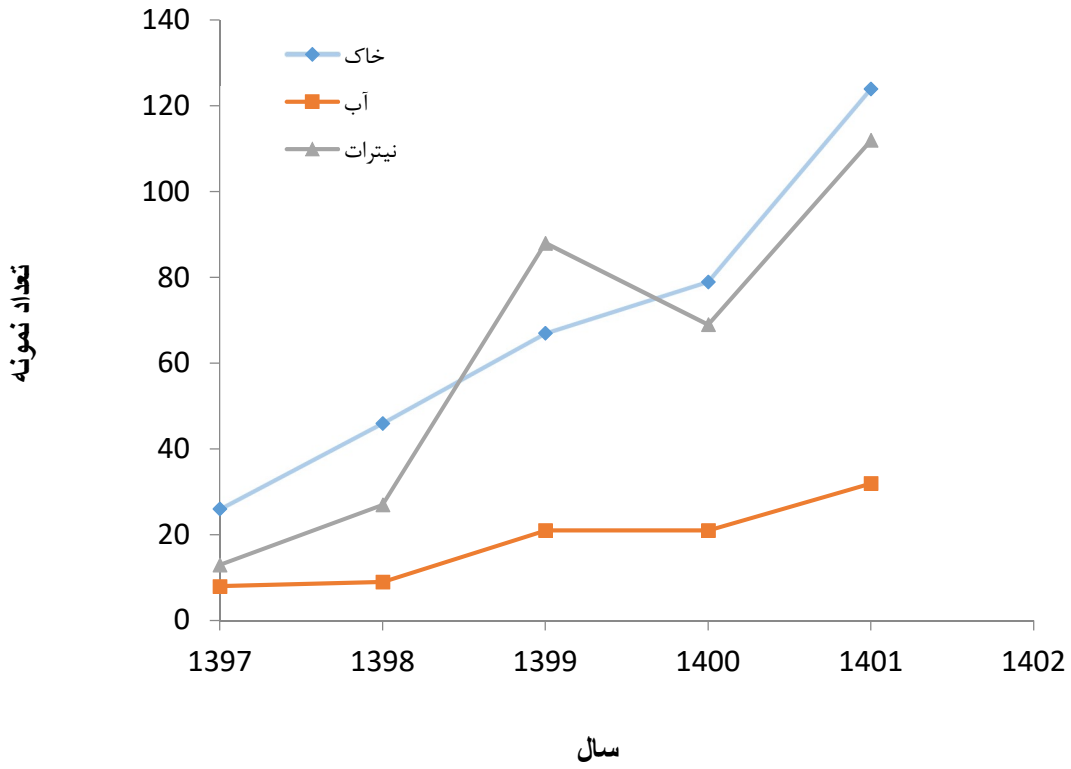
معرفی دستاورد یا راهکار

طی سال‌های۱۳۹۷ تا ۱۴۰۱، (به‌طور میانگین هر دو ماه یکبار) که کارگاه‌های آموزشی و ارائه طریق به بهره‌برداران، کشاورزان و مروجین انجام شد، بخش زیادی از بهره برداران با اهمیت آزمون خاک و روش نمونه‌گیری از منابع خاک، آب و گیاه آشنا شدند و نمونه‌های مزارع سیب‌زمینی خود را به‌منظور تجزیه به آزمایشگاه تخصصی استان همدان ارائه کردند؛ به‌طوری‌که تعداد نمونه‌های ارسالی از مزارع در این بازه زمانی به آزمایشگاه مرجع خاک و آب استان (آزمایشگاه خاک و آب و گیاه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان) رشد قابل ملاحظه‌ای داشت و تعداد نمونه‌های خاک حدود ۵۰۰ درصد، نمونه‌های آب ۳۰۰ درصد و نمونه‌های غده برای اندازه گیری نیترات ۷۶۰ درصد افزایش یافت (شکل ۱). بررسی شکل ۱ نشان می‌دهد که شیب افزایشی تعداد نمونه‌های آب از ابتدای سال ۱۳۹۷ تا پایان سال ۱۴۰۱ کم‌تر از نرخ افزایشی تعداد نمونه‌های خاک و به‌ویژه نیترات غده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که باید تمرکز بیش‌تری بر تبیین اهمیت و اثر مثبت تجزیه آزمایشگاهی نمونه‌های آب بر عملکرد کیفی و کمی محصول و هم‌چنین بهبود بهره‌وری آب و کود داشت. نتایج تجزیه معمول نمونه‌های خاک و آب به‌همراه ریزمغذی‌ها در قالب جداول ۲ تا ٤ به کشاورزان ارائه می‌شود. در این جداول ردیف‌های سبز رنگ مربوط به نتایج شاخصه‌های اندازه‌گیری‌شده در خاک و یا آب یک نمونه مورد نظر است (اعداد مربوط به یک نمونه تجزیه‌شده در آزمایشگاه از یک مزرعه سیب‌زمینی بوده که برای مثال آورده شده است).

با انجام آزمون خاک و آب می‌توان توصیه کودی را برای محصول سیب‌زمینی به‌صورت دقیق و با میزان مصرف بهینه تنظیم و اعمال کرد. در این شرایط با آگاهی از میزان عناصر غذایی در خاک و نیاز مصرف کودی، گیاه دچار کمبود نخواهد شد و تعادل عناصر غذایی در آن هم به‌خوبی رعایت می‌شود. این امر موجب مقاومت گیاه شده و در برابر تنش‌های محیطی مانند: دما، خشکی و شوری و تنش‌های زیستی مانند: آفات و بیماری‌ها، تاب‌آوری بالایی خواهد داشت. عدم مصرف کودها و سموم مازاد، موجب تولید محصول سالم و تحقق کشاورزی پایدار شده و همزمان از آلودگی خاک‌ها و آب‌های سطحی و زیرزمینی (در اثر شستشوی بعضی کودها به‌خصوص کودهای ازت‌دار) جلوگیری به عمل می‌آورد. این روش در نهایت موجب کاهش فرسایش و از دست رفتن منابع خاک و آب خواهد شد. این امر به‌ویژه در شرایط فعلی اقلیمی و محدودیت منابع آبی، می‌تواند در افزایش بهره‌وری آب مؤثر باشد. در نهایت با تولید محصول سالم می‌توان درآمد حاصل از صادرات محصولات کشاورزی را افزایش داد (۹ و ۱۰).

یکی از مهم‌ترین شاخصه‌هایی که در آزمون خاک اندازه‌گیری می‌شود، بافت خاک و درصد ذرات رس، شن و سیلت آن است. با داشتن این اطلاعات می‌توان روش کوددهی (محلول‌پاشی، کودآبیاری و مصرف خاکی؛ پخش سطحی، نواری و نقطه‌ای) و تقسیط کودی (کوددهی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در زمان‌های مختلف رشد) را به‌خوبی انجام داد. با داشتن میزان شوری خاک و آب می‌توان از کودهایی استفاده کرد که خالص‌تر بوده و ضریب شوری کم‌تری دارند و هم‌چنین کودهای محرک رشد و تعدیل تنش در این زمینه سودمند خواهند بود. این امر کمک می‌کند تا بتوان برای اراضی شور و قلیایی، الگوی کشت مناسبی را در نظر گرفت تا بهترین عملکرد و سود اقتصادی را از این اراضی داشت و حتی کیفیت آن‌ها را ارتقاء داد. چنان‌چه خاک تجزیه‌شده آهک و pH بالایی داشته باشد، می‌توان از کودهای گوگردی برای اصلاح آن استفاده کرد. هم‌چنین به‌منظور افزایش جذب و قابلیت دسترسی عناصر غذایی ضروری گیاه، کودها را با پایه اسیدی اعمال کرد تا هزینه-های اعمال مصرف کود و کارگری به مقدار کمینه برسد و در عین حال به بالاترین کیفیت و کمیت محصول با حفظ منابع و سرمایه کشاورزان که مهم‌ترین آن خاک و آب است، دست یافت. به‌علاوه در صورتی که کشاورز و بهره‌بردار بخواهد زمینی را اجاره کند با آزمون آب و خاک اطلاع کاملی از منابع تولید زمین مورد نظر خواهد داشت و در تصمیم‌گیری او کمک بسیاری خواهد کرد. در شرایطی که در طول فصل رشد، در مزارع سیب‌زمینی، آثار کمبود عناصر غذایی دیده شود، با آزمون اندام گیاهی، میزان و عنصری که با کمبود مواجه است، تعیین شده و کوددهی سریع به‌صورت سرک، می‌تواند از آسیب بیش‌تر محصول جلوگیری کند (۱، ۹ و ۱۰).

.



شکل ۱- تعداد نمونه‌های خاک، آب و نیترات غده سیب‌زمینی ارائه‌شده به آزمایشگاه خاک و آب و گیاه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان به‌صورت تابعی از زمان

جدول ۲- ارائه نتایج مربوط به آزمایش معمول خاک

شماره آزمایش	هدایت الکتریکی EC (dS/m)	واکنش گل اشباع pH	درصد مواد خنثی شونده T.N.V%	درصد کربن آلی OC%	فسفر قابل جذب P (p.p.m)	پتاسیم قابل جذب K (p.p.m)
	۱/۷	۷/۵۳	۲۱	۰/٦٦	۹/٦	۱۸۲
شماره آزمایش	درصد ازت کل Total N%	آزمایش فیزیکی Physical analysis			نوع خاک	بافت خاک Texture
		%رس Clay	%سیلت Silt	%شن Sand		
	۰/۰٦	۷/۲۵	٤۹/۷۵	٤۳	سبک	Sandy loam

جدول ۳- ارائه نتایج مربوط به عناصر ریز مغذی خاک

شماره آزمایش	آهن قابل جذب **Fe (p.p.m)**	روی قابل جذب **Zn (p.p.m)**	مس قابل جذب **Cu (p.p.m)**	منگنز قابل جذب **Mn (p.p.m)**
	۲/۳	۱	۰/۷	۳/۵۲

جدول ۴- ارائه نتایج مربوط به آزمایش معمول آب

شماره آزمایش	هدایت الکتریکی EC (dS/m)	pH	میلی اکی والان در لیتر				
			کربنات CO_3^{2-}	بیکربنات HCO_3^-	کلر CL^-	سولفات SO_4^{2-}	مجموع آنیون‌ها Sum Anions
	۴/۳۶	۷/۳۱	۰	۱۰/۲۵	۱۹/۶۳	۱۱/۳۸	۴۱/۲۶
شماره آزمایش	نسبت جذب سدیم SAR		میلی اکی والان در لیتر				
				کلسیم Ca^{2+}	منیزیم Mg^{2+}	سدیم Na^+	مجموع کاتیون‌ها Sum Cations
	۷/۴۳			۹/۶	۹	۲۲/۶۶	۴۱/۲۶

لذا تهیه اطلاعات مربوط به اهمیت آزمون خاک، آب و گیاه و نحوه نمونه‌گیری از آن‌ها به‌صورت دستورالعمل یا بروشور، همراه با عکس‌های رنگی تکمیلی، چاپ و در تعاونی‌ها و مراکز کشاورزی، توزیع شد. هم‌چنین این اطلاعات در تارنمای (سایت) مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان جهاد کشاورزی استان همدان و برخی مدیریت‌های جهاد کشاورزی شهرستان‌ها قرار داده شد تا در دسترس عموم بهره‌برداران قرار گیرد (شکل ۲ و ۳). کارگاه‌های آموزشی نیز در این راستا بسیار مهم و کاربردی بود زیرا حضور فیزیکی افراد در کلاس‌ها و مزارع به‌منظور آموزش عملی بسیار مؤثرتر بود.

چنان‌چه اقدامات لازم و اساسی برای آموزش و افزایش آگاهی بهره‌برداران و مروجین از آزمون خاک، آب و گیاه و نحوه نمونه‌برداری صحیح این منابع انجام گیرد، فرصتی فراهم خواهد شد تا بتوان به تولید محصول سالم و کشاورزی پایدار در کشور دست یافت. با وجود اهمیت و مزیت‌های این موضوع، متأسفانه هنوز فعالیت‌های کاربردی و گسترده‌ای در کشور صورت نگرفته است. از جمله محدودیت‌ها و موانع موجود می‌توان به عدم اطلاع کافی مدیران از اهمیت موضوع، هزینه‌بر بودن چاپ دستورالعمل و اجرای کارگاه‌های آموزشی (تأمین وسیله نقلیه و اعزام کارشناس) و کم بودن کارآمدی فعالیت بعضی از عوامل اجرائی در عرصه کشاورزی اشاره کرد.

شیوه نمونه برداری صحیح از منابع آب و خاک مزارع سیب زمینی

مصرف کود با آزمون خاک

دلایل

مصرف زیادی کود، موجب افزایش هزینه تولید، مسمومیت گیاه و نابودی آب و خاک می شود.
مصرف کم کود، موجب کاهش کمیت و کیفیت عملکرد می شود.
انتخاب نادرست نوع کود، موجب کاهش عملکرد می شود.
اشتباه در مصرف به موقع کود و نحوه کوددهی، موجب کاهش کارایی کود می شود.

مهمترین مرحله

نمونه برداری از خاک

روش

- ✓ زمین مورد نظر برای نمونه‌برداری به قطعات یکنواخت از لحاظ بافت، رنگ، شیب، میزان فرسایش، کشت سال‌های قبل و تناوب تقسیم‌بندی می‌شود.
- ✓ هر نمونه آزمایشگاهی از یک مساحت ۱۵-۱۰هکتاری تهیه می‌شود و برای مساحت‌های بیشتر به همان نسبت، تعداد نمونه‌ها بیشتر می‌شود.
- ✓ عمق نمونه‌برداری مناسب برای محصول سیب زمینی، در حدود سی سانتیمتر است.
- ✓ در موارد ضروری، همچون تراکم زیاد اعماق خاک و یا وجود لایه‌های سخت کفه، می‌توان پروفیل خاک را تا عمق‌های بیشتر نمونه‌برداری کرد.
- ✓ در قطعه مورد نظر، باید به حالت‌های زیگزاگ یا مثلثی نقاطی را انتخاب و از آن‌ها نمونه‌برداری کرد.

وسایل مورد نیاز نمونه برداری خاک

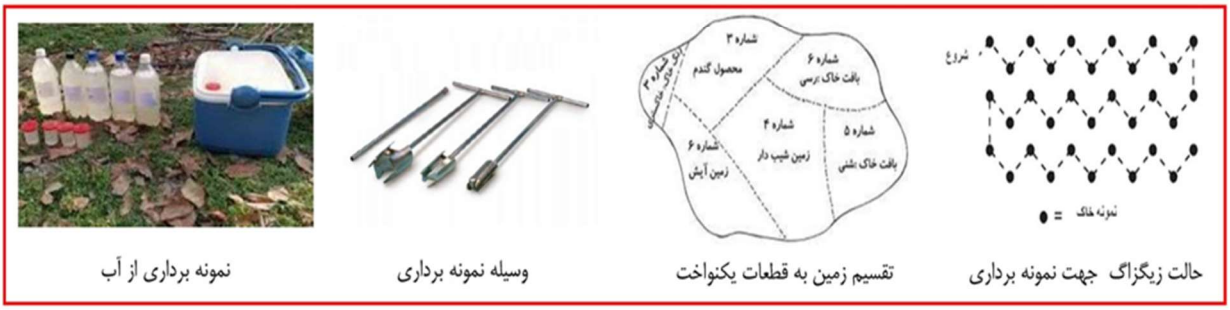
- ✓ مته نمونه برداری چرخشی
- ✓ بیل و بیلچه ترجیحاً از جنس ضدزنگ
- ✓ سطل پلاستیکی بزرگ
- ✓ پاکت پلاستیکی یا کاغذی نمونه‌برداری
- ✓ برچسب بزرگ

نکات ضروری

- ✓وسایل نمونه برداری نباید آغشته به کودهای آلی و شیمیایی باشند.
- ✓ قبل از نمونه برداری باید کاملاً اطمینان حاصل شود که سطح خاک آغشته به کودهای حیوانی، شیمیایی و یا بقایای گیاهی نباشد. همچنین بهتر است عاری از خرده سنگ باشد.
- ✓ حتی الامکان باید از برداشت نمونه از قطعاتی نظیر راه آب ها، توده های قدیمی و پوسیده کاه و کنار دیوارها خودداری شود.
- ✓در موقعی که زمین خیلی مرطوب است باید از نمونه‌برداری اجتناب کرد. بهترین موقع نمونه‌برداری وقتی است که زمین گاورو باشد.
- ✓زمان مناسب نمونه برداری از خاک یک تا دو هفته قبل از کشت است.
- ✓نمونه مرکب خاک می بایست قبل از انتقال به آزمایشگاه در داخل یک پاکت پلاستیکی یا کاغذی ریخته شده و مشخصات آن روی دو برچسب (داخل و خارج پاکت) نوشته شود.
- ✓بر روی برچسب باید زمان نمونه برداری، محل نمونه برداری، نام نمونه بردار، عمق نمونه برداری و کشت قبلی نوشته شود.

نمونه برداری از آب

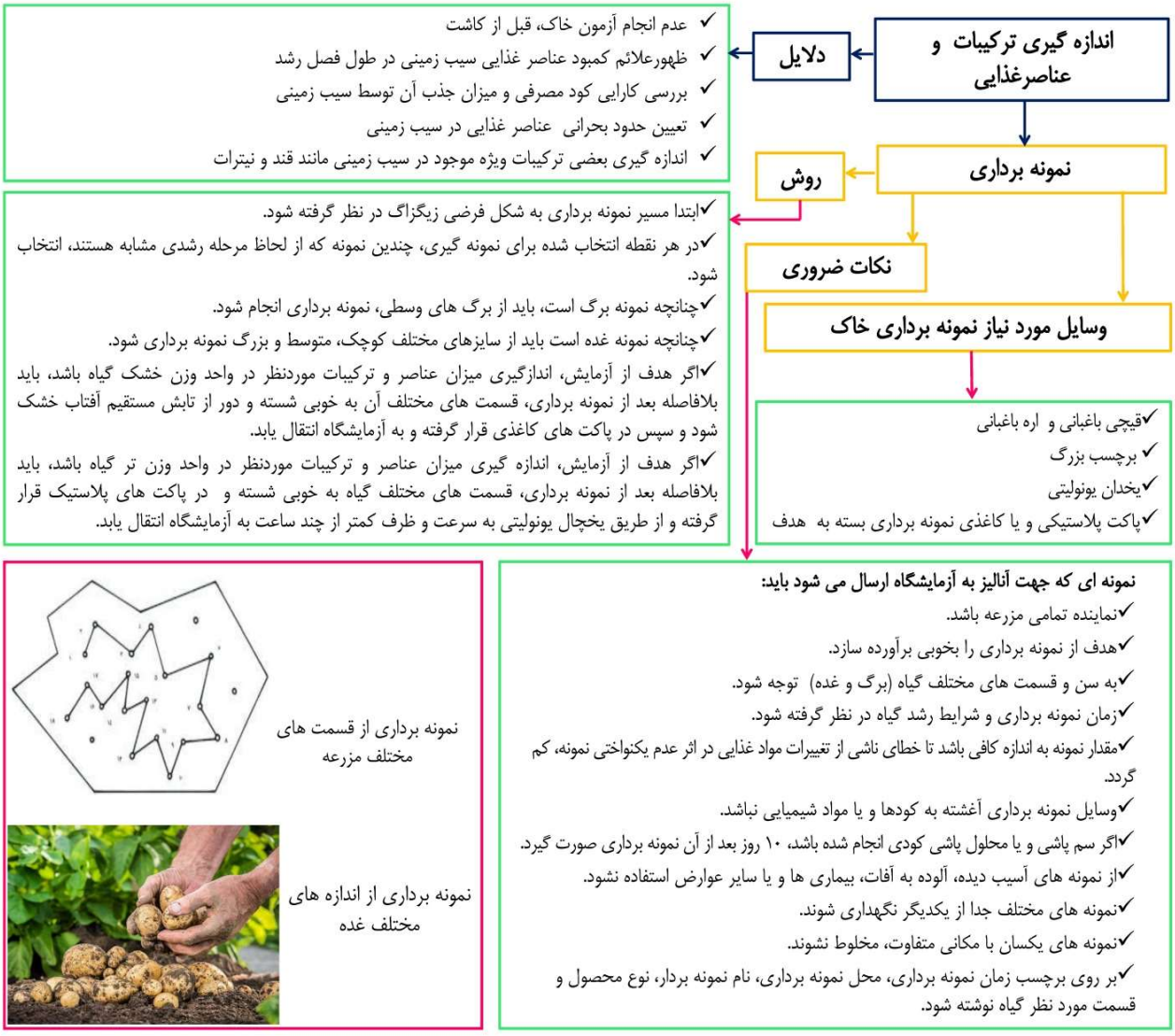
- ✓ استفاده از بطری تمیز مانند ظرف آب معدنی
- ✓چند بار شستن ظرف با آب مورد آزمایش
- ✓برداشت نمونه ها به تعداد منابع آبی موجود و پر کردن کامل بطری ها بعد از گذشت حداقل ۱۵ دقیقه از کار موتور
- ✓نگهداری آب در یخچال و انتقال به موقع آن به آزمایشگاه
- ✓یادداشت زمان نمونه برداری، محل نمونه برداری، نوع منابع آبی بر روی برچسب



حالت زیگزاگ جهت نمونه برداری | تقسیم زمین به قطعات یکنواخت | وسیله نمونه برداری | نمونه برداری از آب

شکل ۲- شیوه نمونه برداری صحیح از منابع آب و خاک مزارع سیب زمینی

شیوه نمونه برداری صحیح از سیب زمینی



شکل ۳- شیوه نمونه‌برداری صحیح از غده و برگ سیب‌زمینی

توصیه ترویجی

۱- بر برگزاری گردهمایی و کارگاه‌های آموزشی برای کارشناسان کشاورزی در شهرستان‌ها و استان‌های تولیدکننده سیب‌زمینی تاکید می‌شود، تا زمینه تسهیل اجرای برنامه‌های آموزشی و ترغیب بهره‌برداران کشاورزی به انجام آزمون خاک و آب، قبل از کشت و تجزیه برگ‌ها و اندام‌های گیاهی در زمان کشت که منجر به حفظ منابع پایه (خاک و آب) و تولید محصول سالم می‌شود، فراهم شود.

۲- برنامه‌های روز مزرعه، انتقال یافته‌های تحقیقاتی، یاوران تولید و ... با حضور متخصصان خاک و آب برگزار شود؛ تا از ظرفیت اجرایی این برنامه‌ها برای آموزش و اطلاع رسانی بهتر در زمینه انجام آزمون‌های خاک و آب نیز استفاده شود.

۳- نتایج آزمون‌های خاک و آب مزارع، ملاک تخصیص کودهای دولتی به ذینفعان قرار گیرد.

٤- جزوه‌های (بروشورهای) آموزشی روش صحیح انجام نمونه‌برداری خاک و آب در اختیار بهره‌بردارن، مروجین، کارشناسان و سایر ذینفعان فعال در بخش کشاورزی قرار گیرد.

فهرست منابع

۱- بصیرت، مجید و رحیم مطلبی‌فرد. ۱۳۹٤. راهنمای تغذیه گیاهی در سیب‌زمینی (به‌منظور کاهش باقیمانده نیترات در محصول) تأمین سلامت جامعه با تولید محصول سالم. مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره ٥٤١، کرج، ایران. ۷۰ صفحه.

۲- تدین، محمدسعید؛ زهرا خوگر؛ غلامرضا معاف پوریان؛ عبدالحسین ضیائیان؛ هادی کشاورز؛ فرشید نوابی؛ اکبر همتی؛ حسن حقیقت‌نیا؛ حمید رستگار، جهانبخش میرزاوند و محمدجعفر ملکوتی. ۱۳۸٤. توصیه بهینه کودی برای محصولات زراعی و باغی استان فارس. نشریه فنی ٤٥٦. انتشارات سنا، تهران، ایران. ۲۰ صفحه.

۳- صباح، آرش. ۱۳۸۸. بررسی اثر سطوح و منابع ازت بر عملکرد و غلظت نیترات غده‌های سیب‌زمینی در منطقه جیرفت. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، شماره فروست ۸۹/۱۲۹۹ مورخ ۱۳۸۹/۱۰/۲۲، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی. ۲۱ صفحه.

٤- قاسمی، سهیلا؛ فاطمه دهقان؛ هادی عبدالعظیمی؛ سیدهاشم خادم و محمدرضا هنر. ۱۳۸۹. آزمون خاک ابزاری مهم در راستای حفاظت از محیط زیست مطالعه موردی: دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی شیراز. چهارمین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست. https://civilica.com/doc/92901/

٥- کلباسی، محمود. ۱۳۷۳. آزمون خاک. مجموعه مقالات چهارمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. صفحه ۲۲ تا ۲۳.

٦- لطف‌الهی، لیلا؛ محمدامیر دلاور و محمد جمشیدی. ۱۳۹۹. معرفی روش‌های مختلف نمونه‌برداری در مطالعات نقشه‌برداری رقومی خاک. تحقیقات کاربردی خاک، جلد ۸، شماره ۳، شماره پیاپی ۳: صفحه ۲۰۲ تا ۲۱۹.

۷- مطلبی‌فرد، رحیم. ۱۳۹۷. مدیریت تغذیه سیب‌زمینی کشت پائیزه (ویژه احیای دریاچه ارومیه). نشریه آموزشی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی. شماره ثبت ٥٤٦٥٧ مورخ ۱۳۹۷/۰۹/۲۸، ٤۰ صفحه.

۸- مهدوی، فیروز؛ بهزاد خزاعی‌نژاد و گودرز بختیاری. ۱۳٥٥. مقایسه اثرات کودهای شیمیایی و آلی در افزایش محصول سیب‌زمینی در همدان (۱۳٥٤). گزارش نهایی شماره ٤۸۲، مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک، وزارت کشاورزی، تهران، ایران. ۱۷ صفحه.

۹- هاشمی‌نژاد، یوسف؛ مهدی همایی و علی‌اکبر نوروزی. ۱۳۹٤. تعیین تراکم نقاط و روش مناسب نمونه‌برداری برای ارزیابی شوری خاک پیش از نمونه‌برداری. نشریه پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)، جلد ۲۹، شماره ۳ (الف): صفحه ۳۳٥ تا ۳٥۰.

۱۰- همتی، اکبر. ۱۳۸۳. بررسی تأثیر عناصر کم‌مصرف بر عملکرد سیب‌زمینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، شماره فروست ۸۳/۳۸٤ مورخ ۱۳۸۳/۰٤/۰۷، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی. ۱۹ صفحه.