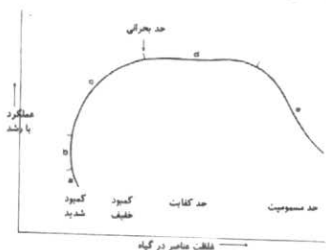




**وزارت جهاد کشاورزی**  
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی  
**مؤسسه تحقیقات خاک و آب**  
(پست الکترونیکی: [www.swri.ir](http://www.swri.ir))

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در خاک و برخی از محصولات زراعی و باغی (بخش دوم: محصولات باغی)



**محمد جعفر ملکوتی، فرهاد مشیری، محمدنبی غیبی و صفدر مولوی**  
استاد دانشگاه تربیت مدرس، اعضای هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب دانشجوی  
کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس

نشریه فنی شماره ۴۰۶

(شورای عالی سیاستگذاری توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی)

بهار ۱۳۸۴

انتشارات سنا، تهران، ایران

### ● پیش‌گفتار:

خاک یکی از اجزای مهم منابع پایه است که بعنوان بستر اصلی کشت گیاه و نیز محیطی منحصر بفرد برای انواع حیات محسوب می‌شود. انسان اگر چه در مسیر تکاملی خود با دستیابی به فناوری های نوین، پیشرفت های سریع و شگفت انگیزی را به ارمغان آورده است ولی متأسفانه آثار سوء آن بتدریج با بروز اختلال و دگرگونی در شرایط تعادلی و متعارف منابع پایه، بویژه خاک و آب همراه گردیده که موجب پدیدار شدن انواع ناهنجاریها و بحران‌های زیست محیطی شده است. از این رو اکنون بیش از هر زمان دیگر، برگزیدن سیاستهای سازگار و راه‌حلهای منطقی برای عرضه مواد غذایی در پاسخگویی به تقاضای روزافزون جمعیت و در مسیری هماهنگ با ملاحظات زیست محیطی، احساس می‌شود. در این میان آنچه که بیش از هر عامل دیگر بویژه در سطح ملی می‌تواند در جهت تنویر افکار عمومی، افزایش آگاهی جامعه، شناخت مسایل و مشکلات زیست محیطی، نیروهای مردمی را در گام برداشتن در مسیر توسعه پایدار سهیم سازد، تهیه و تدوین نشریات و کتب علمی و فنی، آموزشی، تحقیقی، ترویجی و تحلیلی است که به عنوان وسیله ارتباطی مناسب برای بیان و اشاعه مبانی نظری و ارائه راهکارهای علمی و فنی در جهت افزایش آگاهی و دانش مخاطبان بشمار می‌آیند. از آنجایی که هدف اساسی موسسه تحقیقات خاک و آب، نخست شناخت توان تولیدی منابع خاک و آب و سپس بهره‌برداری و مدیریت مناسب این منابع در راستای تولید پایدار، امنیت غذایی و سلامت جامعه می‌باشد، انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب بر آن است تا با انتشار اثرهای علمی، فنی و کاربردی مورد نیاز، گامی اساسی و بنیادی در راستای رسالت خویش بردارد و در این رهگذر پذیرای پیشنهادهای سازنده، انتقادهای مسئولانه و راهنماییهای ارزنده کلیه اندیشمندان، پژوهشگران و دست‌اندرکاران نیز خواهد بود. باشد که با این گام ضمن انجام مسئولیتی خطیر، همگان را در تلاش بی‌وقفه برای پاسداری از بستر هستی فراخوانیم.

انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب

● مقدمه:

تغذیه صحیح یکی از اصول اولیه دستیابی به کشاورزی پایدار است. متأسفانه در کشور ما تا چند سال گذشته تنها به استفاده از دو عنصر ازت و فسفر و گاهی نیز پتاسیم توجه می‌شد و از سایر عناصر که برای رشد و نمو گیاه و تولید عملکردهای بالا ضروری می‌باشند، غفلت می‌گردید. طی چند سال گذشته و با پیگیری‌های محققین و دست‌اندرکاران مؤسسه تحقیقات خاک و آب، اعضای هیات علمی و دانشجویان دانشگاه‌های کشور تا حدودی به مصرف عناصر غذایی دیگر نیز نظیر پتاسیم، روی، بور، آهن و ... توجه گردید. بررسی این میزان از مطالعات هنوز کافی نبوده و فرهنگ‌سازی برای ترویج مصرف بهینه این عناصر غذایی، مواد آلی و کودهای بیولوژیک و ... جای کار بسیار دارد (شکل ۱).



شکل ۱- رعایت اصول مصرف بهینه کود ضرورتی برای نیل به کشاورزی پایدار.

مواد غذایی دارای نقش‌های ویژه و ضروری در سوخت و ساز گیاه هستند. بر پایه نیاز گیاهان عناصر غذایی به دو گروه عناصر پرنیاز (ازت،

---

---

### حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۳/

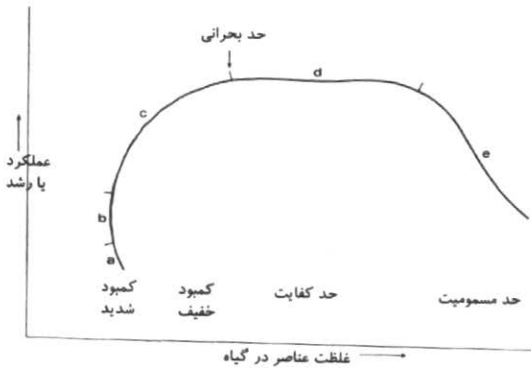
---

---

فسفر، پتاسیم، گوگرد، کلسیم و منیزیم) و عناصر کم‌نیاز (آهن، روی، منگنز، مس و بور) تقسیم می‌شوند. البته این بدان معنی نیست که اهمیت عناصر کم‌نیاز (کم‌مصرف و یا ریزمغذی) کمتر از عناصر پرنیاز می‌باشد بلکه تنها میزان مصرف آنها متفاوت است. در برخی از درختان میوه نظیر سیب مشاهده می‌شود که میزان کلسیم در بعضی موارد برابر و حتی بیشتر از فسفر مورد نیاز می‌باشد که این امر نشان دهنده اهمیت کلسیم است که توجه چندانی در گذشته در کشور به آن نشده است. کلسیم (Ca) در جلوگیری از سیاه شدن، پوسیدگی درونی، آردی شدن، آبگریزی، لکه تلخ و ۰۰۰ در درختان میوه نظیر سیب و گلابی یک عنصر ضروری به شمار می‌رود.

امید است که باغداران عزیز با بهره‌گیری از تجربه محققین و بکارگیری نتایج آزمون خاک و تجزیه برگ و میوه از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی بویژه ازتی و فسفوری اجتناب کنند. به همین منظور بر آن شدیم حد بهینه غلظت عناصر غذایی در خاک، برگ و میوه محصول باغی کشور را تعیین تا گامی به سوی افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی، نیل به کشاورزی پایدار و افزایش صادرات تولیدات کشاورزی توام با کیفیت برتر در کشور برداشته باشیم. در شکل ۲ رابطه غلظت عناصر غذایی با افزایش عملکرد نشان داده شده است (ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳).

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۴/



شکل ۲- رابطه غلظت عناصر غذایی در برگها با عملکرد محصولات کشاورزی.

در جدول یک حد بحرانی غلظت عناصر غذایی در خاکهای آهکی نشان داده شده است.

جدول ۱- حد بحرانی غلظت عناصر غذایی در خاکهای زراعی و باغی

بور	مس	منگنز	روی	آهن	پتاسیم	فسفر	کربن آلی (درصد)
(میلی گرم در کیلوگرم)							
۱	۱	۸	۱	۱۰	۲۵۰-۳۰۰	۷-۱۰	> ۲/۰۰

علی رغم آنکه تعیین حد بحرانی عناصر غذایی برای درختان میوه عمدتاً به دلیل گستردگی ریشه آنها در عمق خاک چندان مفهوم علمی نداشته و کاربرد موفقیت آمیزی نیز ندارد، با این حال، وجود مقدار مشخصی از عناصر غذایی در پای درختان می تواند معرف کمبود و یا

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۵/

زیادی این عناصر در خاک باشد. در حال حاضر حد بحرانی برای فسفر ۷ میلی گرم در کیلوگرم و برای پتاسیم ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم پیشنهاد می شود. امید است در آینده توصیه کودی برای درختان میوه عمدتاً بر مبنای حد بهینه غلظت عناصر غذایی در برگ و حتی میوه آنها باشد. نظر به گستردگی ریشه در درختان میوه در عمق خاک زراعی، معمولاً انجام آزمون خاک برای توصیه کودی کاربردی نداشته و بهتر است توصیه کودی بر مبنای تجزیه برگ انجام گیرد. حد مناسب غلظت عناصر غذایی در برگ درختان میوه به شرح زیر است:

۱- سیب: حدود ۳۰ تا ۵۰ برگ سالم در اواسط فصل رشد (در حدود ۸ تا ۱۰ هفته پس از شکوفه دهی کامل) برای تجزیه انتخاب می شوند. از برگهای وسط شاخه های رشد کرده در فصل جاری استفاده می شود.

### جدول ۲- حد بهینه عناصر غذایی پرنیاز و کم نیاز در برگ سیب\*

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۲-۰/۴	۰/۴-۰/۵	۱/۸-۲/۰	۱/۲-۲/۰	۰/۱-۰/۲	۲/۲-۲/۳	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	اهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۰/۱-۰/۲	۳۰-۷۰	۱۰-۲۰	۴۰-۷۰	۷۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.  
 \*\* مقدار ازت ذکر شده برای رقم Red Delicious می باشد. برای سایر ارقام کمی متفاوت می باشد.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۶/

جدول ۳- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه سیب

بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)								
۰/۵۰	۰/۰۵	۰/۱	۰/۱	۰/۲-۰/۳	۵-۷	۵-۸	۱۲۰-۲۰۰	۱۰-۱۵
pH	Brix	اسیدیته کل (اسیدمالیک)		قند کل (گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب میوه)	سفتی میوه (kg/cm <sup>2</sup> )	خشک صند		
		۴/۰	۱۴				۰/۴۰	۱۳-۱۵
کادمیم (mg/kg DW)**		نیترات NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/kg FW)**		Ca/Mg	K/Ca	N/C		
< ۰/۱۰		< ۸۰		۱/۵	۲۵	۱۰		

مقدار حد مطلوب می تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد ورت باشد. لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

FW = وزن تازه، DW = وزن خشک

**هلو:** نمونه برداری در اواسط فصل رشد و از برگ های بالغ جدید بر روی شاخه های فصل رشد جاری قرار گرفته اند، به تعداد ۲۵ تا ۵۰ گ صورت می گیرد.

جدول ۴- حدود بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگ هلو\*

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۲-۰/۳	۰/۵-۰/۸	۱/۷-۲/۵	۲/۲-۳/۲	۰/۲-۰/۳	۲/۵-۳/۱	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۳۰-۸۰	۱۵-۲۰	۳۰-۵۰	۷۰-۱۵۰	۱۰۰-۱۵۰	

رقم فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.

در بین عناصر، بیشترین میزان نیاز هلو به ازت و پتاسیم می باشد. در خاک های شنی ممکن است کمبود گوگرد یاد شود.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۷/

### جدول ۵- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه هلو\*

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۱۵۰	۲۰	۲۰۰	۷	۱۰	۰/۲۵	۰/۱۰
روی (Zn)	مس (Cu)	ویتامین C	ماده خشک	قند کل	نیترات (NO <sub>3</sub> )	
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۰/۱۷	۰/۰۷	۷	۱۱/۱	۸/۳۹	< ۸۰	

\* اعداد حد مطلوب می‌تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

۳- گلابی: حدود ۳۰ تا ۵۰ عدد برگ سالم در اواسط فصل رشد و از وسط شاخه های فصل رشد اخیر جمع آوری می‌شود.

### جدول ۶- حدود بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگ گلابی\*

عناصر پرباز (درصد)	ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	گوگرد (S)
	۲/۰-۲/۵	۰/۱۵-۰/۲۰	۲/۰-۲/۵	۱/۵-۲/۰	۰/۲۵-۰/۵	۰/۱-۰/۳۰
عناصر کم‌باز (میلی گرم در کیلوگرم)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	بور (B)	مولیبدن (Mo)
	۱۳۰-۱۵۰	۲۰-۱۰۰	۲۰-۵۰	۱۰-۲۰	۲۰-۶۰	۰/۱-۱/۲

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به‌زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.

### جدول ۷- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه گلابی\*

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۸۰	۱۱	۱۲۱	۴	۸	۰/۲	۰/۱
روی (Zn)	مس (Cu)	ویتامین C	ماده خشک	قند کل	نیترات (NO <sub>3</sub> )	
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۰/۱	۰/۰۵	۵	۱۱/۷	۷/۰۵	< ۸۰	

\* اعداد حد مطلوب می‌تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.



## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۸/

- آلو: از ۲۵ برگ کامل (پهنک و دمبرگ) از وسط شاخه ها و در تیرماه نمونه برداری می شود.

جدول ۸- حدود بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای آلو\*

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرباز (درصد)
۰/۳	۰/۵-۰/۸	۱/۵-۳/۰	۱/۶-۳/۰	۰/۱-۰/۳	۲/۴-۳/۰	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۳۰-۵۰	۱۰-۱۵	۳۰-۵۰	۷۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	

رقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات بهزراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.

جدول ۹- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه آلو\*

منگنز (Mn)	آهن (Fe)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۰/۰۵	۰/۱۷	۸	۶	۱۶۰	۱۵	۱۱۰
نیترات (NO <sub>3</sub> )		قند کل	ماده خشک	ویتامین C	مس (Cu)	روی (Zn)
(mg/kg FW)		(درصد)		(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)		
<۱۰۰		۹/۹	۱۲/۸	۹/۵	۰/۰۶	۰/۱

اعداد حد مطلوب می تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد تفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

- زردآلو: نمونه برداری می بایست از ۵۰ برگ کاملاً توسعه یافته از وسط شاخه های فصل رشد جاری در اواخر تیرماه صورت گیرد.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۹/

جدول ۱۰- حدود بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای زردآلو\*

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۳	۱/۲-۰/۳	۱/۵-۱/۶	۳/۰-۲/۵	۰/۱-۰/۳	۲/۰-۲/۵	
کادمیم (Cd)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم‌نیاز (میلی‌گرم در کیلوگرم DW)
-	۲۵-۲۰	۴-۲۵	۲۰-۱۰۰	۲۵-۱۰۰	۷۰-۱۵۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به‌زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.

جدول ۱۱- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه زردآلو\*

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)
۲۲۵	۲۵	۲۶۰	۱۵	۱۲	۰/۳۹	۰/۰۸
روی (Zn)	مس (Cu)	ویتامین C	ماده خشک	قند کل	نیترات (NO <sub>3</sub> )	
(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)	(درصد)	(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)	(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)	(میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)	(mg/kg FW)	
۰/۱۰	۰/۰۸	۱۰	۱۳/۶	۹/۲۴	<۸۰	

\* اعداد حد مطلوب می‌تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه‌برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

۶- آلبالو: از ۵۰ برگ کاملاً توسعه یافته از وسط شاخه‌های فصل رشد اخیر در تیرماه می‌توان برای تجزیه استفاده کرد.

جدول ۱۲- حدود بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای آلبالو\*

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۳	۰/۵-۰/۷	۱/۵-۲/۵	۱/۶-۲/۴	۰/۱۲-۰/۱۲	۲/۶-۳/۰	
کادمیم (Cd)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم‌نیاز (میلی‌گرم در کیلوگرم)
-	۳۰-۵۰	۱۰-۲۰	۲۰-۵۰	۷۰-۱۰۰	۱۰۰-۲۰۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به‌زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.

## نشریه فنی شماره ۴۰۶

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۰/

غلظت نیترات در میوه آلبالو می‌بایست کمتر از ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن تازه باشد.

**۷- گیلاس:** از ۵۰ برگ کاملاً توسعه یافته از اواسط شاخه های فصل رشد جاری در تیرماه نمونه برداری می‌شود.

**جدول ۱۳- حد بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای گیلاس\***

عناصر پرنیاز (درصد)	ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	گوگرد (S)
	۲/۱-۳/۰	۰/۱-۰/۵	۲/۵-۳/۰	۲/۰-۳/۰	۰/۳-۰/۸	۰/۳
عناصر کم‌نیاز (میلی‌گرم در کیلوگرم)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	بور (B)	مولیبدن (Mo)
	۱۰۰-۲۵۰	۲۰-۲۰۰	۲۰-۵۰	۵-۵۰	۲۰-۱۰۰	۱-۲

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به‌زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.

**۸- بادام:** در اواسط فصل رشد به تعداد ۵۰ برگ کاملاً توسعه یافته از وسط شاخه‌ها در تیرماه نمونه‌برداری می‌شود.

**جدول ۱۴- حد بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای بادام\***

عناصر پرنیاز (درصد)	ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	گوگرد (S)
	۲/۲ ۲/۵	۰/۱۵-۰/۳۰	۱/۵-۲/۰	۲/۰-۳/۰	۰/۲-۰/۵	۰/۴
عناصر کم‌نیاز (میلی‌گرم در کیلوگرم)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	بور (B)	مولیبدن (Mo)
	۱۰۰-۱۵۰	۶۰-۸۰	۳۰-۴۰	۵-۱۰	۵۰-۶۰	۱-۲

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به‌زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۱/

**جدول ۱۵- حد مطلوب عناصر غذایی در میوه بادام**

نیتروژن	فسفر	پتاسیم	کلسیم	منیزیم	آهن
برحسب میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده تازه					
۴۷۵-۵۵۰	۷۵۰-۱۰۰۰	۲۵۰-۳۵۰	۲۷۵-۳۰۰	۴/۵-۵/۵	
منگنز	مس	روی	بور	میزان پروتئین (درصد)	
برحسب میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده تازه					
۲/۵-۳/۵	۱/۰-۱/۵	۳/۵-۴/۰		۲۰-۲۵	

**۹- گردو:** نمونه برداری از برگهای بالغ جدید در اواسط تیر و مردادماه انجام می شود. تعداد ۲۵ برگچه از وسط شاخه های بدون میوه کافی است.

**جدول ۱۶- حد بهینه عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف در برگ گردو\***

عنصر پرنیاز (درصد)	ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	گوگرد (S)
	۲/۲-۲/۵	۰/۱-۰/۲	۱/۵-۲/۵	۱/۵-۲/۰	۰/۵-۰/۷	۰/۳
عنصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	بور (B)	مولیبدن (Mo)
	۱۰۰-۱۵۰	۶۰-۱۰۰	۴۰-۵۰	۱۰-۱۵	۵۰-۶۰	۱-۲

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.

**۱۰- انگور:** معمولاً از برگ های بالغ جدید که روبروی خوشه های انگور قرار دارند و در اواسط تابستان قبل از متورم شدن حبه های انگور استفاده می شود.

**جدول ۱۷- حدود بهینه عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف در برگ انگور\***

عنصر پرنیاز (درصد)	ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	گوگرد (S)
	۲/۰-۲/۵	۰/۱-۰/۲	۲/۰-۲/۵	۲/۰-۲/۰	۰/۵-۱/۰	۰/۳
عنصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	بور (B)	مولیبدن (Mo)
	۱۰۰-۱۵۰	۷۰-۱۰۰	۲۵-۷۵	۱۰-۲۰	۵۰-۱۰۰	۱-۲

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۲/

جدول ۱۸ - حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه انگور\*

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۱۱۵	۲۰	۱۹۱	۱۰	۱۰	۰/۳	۰/۱
روی (Zn)	مس (Cu)	ویتامین C	ماده خشک	قند کل	نیترات (NO <sub>3</sub> )	
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۰/۱	۰/۵	> ۱۵	۱۹	۲۰	< ۶۰	
(درصد)			(mg/kg FW)			

\* اعداد حد مطلوب می تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد. لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

جدول ۱۹ - حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در کشمش\*

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)					
۴۵۰	۱۰۰	۷۰۰	۵۰	۳۲	۱/۸۸
منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	ماده خشک	قند کل	
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)					
۰/۳	۰/۳	۰/۲	۸۵	۵۹	
(درصد)					

\* اعداد حد مطلوب می تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد. لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

## ۱۱- پرتقال: از ۳۰ برگ با سن ۵ تا ۷ ماه قبل از میوه دهی برای تجزیه

برگهای درختان مرکبات استفاده می شود.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۳/

**جدول ۲۰- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در برگ پرتقال\***

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پر نیاز (درصد)
						۰/۳
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۵۰-۷۵	۷-۱۵	۴۰-۷۰	۷۵-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	

\* حد مطلوب می‌تواند نسبت به رقم، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه‌برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج و توصیه بهینه کودی بر عهده متخصصین امر خواهد بود.

**جدول ۲۱- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه پرتقال\***

منگنز (Mn)	آهن (Fe)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۰/۰۳۴	۰/۱	۱۰	۴۰	۱۸۱	۱۴	۱۵۰
نیترات (NO <sub>3</sub> )		قند کل	ماده خشک	ویتامین C	مس (Cu)	روی (Zn)
(mg/kg FW)		(درصد)		(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)		
<۱۰۰		۱۰/۰	۱۳/۲	> ۵۳	۰/۰۵	۰/۰۱

\* اعداد حد مطلوب می‌تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه‌برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

**جدول ۲۲- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در برگ نارنگی\***

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پر نیاز (درصد)
						۰/۳
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۳۰-۷۰	۲۵-۵۰	۲۵-۵۰	۵۰-۸۰	۱۰۰-۱۵۰	

\* اعداد حد مطلوب می‌تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه‌برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۴/

۱۲- کیوی: از برگهای بالغ جوان حدود ۱۰ هفته پس از شروع رشد، نمونه برداری می شود.

جدول ۲۳- حد بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای کیوی \*

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۴-۰/۴	۰/۴۰-۰/۵	۳/۰-۳/۵	۲/۰-۳/۰	۰/۲-۰/۶	۲/۵-۴/۲	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۴-۵۰	۱۰-۱۵	۳۰-۵۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۰۰-۱۵۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.

جدول ۲۴- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه کیوی \*

منگنز (Mn)	آهن (Fe)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۰/۰۱	۰/۳۱	۱۷	۳۴	۳۱۲	۳۴	۱۸۲
نیترات (NO <sub>3</sub> )		قند کل	ماده خشک	ویتامین C	مس (Cu)	روی (Zn)
(mg/kg FW)		(درصد)		(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)		
<۱۰۰		۸/۹۸	۱۵/۶	۹۲/۷	۰/۱۳	۰/۱۴

\* اعداد حد مطلوب می تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

۱۳- پسته: از تعداد ۵۰ برگ در تیرماه و از شاخه های یکساله غیربارده برای تجزیه استفاده می شود.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی / ۱۵

**جدول ۲۵- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در برگ پسته\***

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پر نیاز (درصد)
۰/۳-۰/۵	۰/۵-۰/۷	۲/۵-۳/۰	۱/۵-۲/۰	۰/۱۲-۰/۲	۲/۰-۲/۵	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۵۰-۶۰	۱۲-۱۵	۴۰-۵۰	۵۰-۸۰	۱۱۰-۱۵۰	

**جدول ۲۶- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در مغز پسته\***

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	
(درصد)						
۰/۱	۰/۱۴	۰/۱	۱/۵۰	۰/۵۰	۳/۳۰	
قند	چربی	پروتئین	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)
(میلی گرم در کیلوگرم)						
۸	۲۰	۲۰/۶	۱۳	۲۵	۱۲	۴۵

\*\* اعداد حد مطلوب می‌تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

**۱۴- انار:** از تعداد ۵۰ برگ در تیرماه و از شاخه های یکساله غیربارده برای تجزیه استفاده می شود.

**جدول ۲۷- حد بهینه عناصر غذایی پر نیاز و کم نیاز در برگ انار\***

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پر نیاز (درصد)
۰/۳-۰/۴	۰/۶-۰/۸	۲/۰-۲/۵	۱/۲-۲/۰	۰/۲-۰/۴	۲/۲-۲/۵	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۴۰-۶۰	۱۰-۱۵	۳۰-۵۰	۷۵-۱۰۰	۱۱۰-۱۵۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.



## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۶/

**جدول ۲۸- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه انار\***

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)					
۱۵۲	۸	۲۵۹	۳	۳	۰/۳
منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	ویتامی C	ماده خشک	قند کل
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)					
۰/۱	۰/۱۲	۰/۰۷	۶/۱	۱۹/۰	۱۶/۵۷
			(درصد)		

\*\* اعداد حد مطلوب می تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

## ۱۵- انجیر: برای نمونه برداری از ۲۵ برگ کامل و بالغ موجود در وسط

شاخه های در حال رشد و در زمان تیر و مردادماه استفاده می شود.

**جدول ۲۹- حد بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگ انجیر\***

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	گوگرد (S)	عناصر پرنیاز (درصد)
۲/۵-۳/۰	۰/۱-۰/۳	۲/۰-۲/۵	۲/۰-۳/۰	۰/۲-۰/۴	۰/۳	
آهن (Fe)	منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	بور (B)	مولیبدن (Mo)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱۰۰-۱۵۰	۷۰-۱۰۰	۳۰-۵۰	۱۰-۱۵	۳۰-۴۰	۱-۲	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.

**جدول ۳۰- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه انجیر\***

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۱۳۰	۱۴	۲۵۰	۳۵	۲۵	۰/۲۷	۰/۱۳
روی (Zn)	مس (Cu)	ماده خشک	قند کل	(درصد)		
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۰/۱۰	۰/۰۷	۲۱	۱۶			

\* اعداد حد مطلوب می تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۷/

۱۶- چای: از ۱۰۰ برگ از برگهای کاملاً توسعه یافته ساقه های جوان نمونه برداری می شود.

جدول ۳۱- حد بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگ چای \*

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۳	۰/۳-۰/۵	۰/۳-۰/۶	۱/۸-۲/۰	۰/۲-۰/۳	۴/۰-۴/۸	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۵۰-۷۰	۱۰-۱۵	۵۰-۷۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۰۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.

۱۷- لیمو: از ۳۰ برگ کامل (پهنک و دم برگ) از شاخه غیر بارده، با ۵ تا ۷ ماه سن، جهت تجزیه استفاده می شود.

جدول ۳۲- حد بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای لیمو \*

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۳	۰/۲-۰/۵	۱/۵-۴/۰	۱/۰-۲/۰	۰/۱-۰/۳	۲/۲-۲/۷	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۳۰-۵۰	۵-۱۰	۳۰-۵۰	۴۰-۱۰۰	۶۰-۱۰۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به زراعی و نحوه تغذیه متغیر می باشد.

جدول ۳۳- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه لیمو \*

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۱۷۶	۱۶	۱۳۸	۲۶	۸	۰/۶	۰/۰۳
روی (Zn)	ویتامین C	ماده خشک	قند کل	نیترات (NO <sub>3</sub> )		
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۰/۰۶	۰/۰۴	۵۳	۱۱	۲/۵	< ۱۰۰	

\* اعداد حد مطلوب می تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۸/

**۱۸- زیتون:** از ۵۰ برگ کاملاً توسعه یافته در وسط شاخه‌های بدون میوه جهت تجزیه استفاده می‌شود.

**جدول ۳۴- حدود بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای زیتون\***

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۱-۰/۳	۰/۲-۰/۷	۱/۰-۳/۲	۰/۹-۱/۲	۰/۱-۰/۳	۱/۵-۲/۵	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم‌نیاز (میلی‌گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۳۰-۴۰	۵-۱۰	۳۰-۸۰	۵۰-۱۵۰	۱۰۰-۲۰۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به‌زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.

**۱۹- فندق:** ۲۵ برگ کامل (شامل برگ و دم‌برگ) از وسط شاخه‌های فصل جاری در تیرماه برای تجزیه کافی است.

**جدول ۳۵- حد بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگهای فندق\***

گوگرد (S)	منیزیم (Mg)	کلسیم (Ca)	پتاسیم (K)	فسفر (P)	ازت (N)	عناصر پرنیاز (درصد)
۰/۳	۰/۲-۰/۵	۱/۰-۲/۵	۲/۰-۲/۴	۰/۱-۰/۲	۲/۴-۲/۶	
مولیبدن (Mo)	بور (B)	مس (Cu)	روی (Zn)	منگنز (Mn)	آهن (Fe)	عناصر کم‌نیاز (میلی‌گرم در کیلوگرم)
۱-۲	۳۰-۷۰	۵-۱۰	۴۰-۸۰	۵۰-۱۰۰	۱۰۰-۲۰۰	

\* ارقام فوق با توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به‌زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.

**۲۰- توت‌فرنگی:** برای نمونه‌برداری بایستی از برگ‌های کامل و بالغ (همراه با برگچه‌ها) استفاده نمود. حدود ۲۵-۱۵ برگ سالم برای انجام تجزیه کافی به نظر می‌رسد.

## حد مطلوب غلظت عناصر غذایی ۱۹/

جدول ۳۶- حدود بهینه عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در برگ  
توت فرنگی\*

عنصر پرنیاز (درصد)	ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	گوگرد (S)
	۳/۰-۳/۰	۰/۲-۰/۳	۲/۰-۳/۰	۲/۰-۳/۰	۰/۴	۰/۴
عنصر کم‌نیاز (میلی گرم در کیلوگرم)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)	روی (Zn)	مس (Cu)	بور (B)	مولیبدن (Mo)
	۱۰۰-۱۷۰	۷۰-۱۰۰	۴۰-۷۰	۱۰-۲۰	۴۰-۶۰	۱-۲

\* ارقام فوق یا توجه به رقم، شرایط اقلیمی، نحوه مدیریت زراعی، عملیات به‌زراعی و نحوه تغذیه متغیر می‌باشد.

جدول ۳۷- حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در میوه توت فرنگی

ازت (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	کلسیم (Ca)	منیزیم (Mg)	آهن (Fe)	منگنز (Mn)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
۹۳	۲۷	۳۹۲	۲۱	۱۷	۰/۲۲	-
روی (Zn)	مس (Cu)	ویتامین C	ماده خشک	قند کل	نیترات (NO <sub>3</sub> )	کادمیم (Cd)
(میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خوراکی)						
-	-	۳۷	۱۹/۳	-	< ۵۰	< ۰/۱

\*\* اعداد حد مطلوب می‌تواند نسبت به رقم گیاه، موقعیت جغرافیایی محل، نحوه مدیریت، نحوه نمونه‌برداری و عملکرد متفاوت باشد، لذا تفسیر نتایج بر عهده متخصصین مربوطه است.

● **سپاسگزاری:** بدینوسیله از همکاران محترم کمیته انتشارات برای داوری، سرکار خانم‌ها اسدزاده و رحمانی برای تایپ و تنظیم، سرکار خانم سعدی برای ویراستاری ادبی نشریه و همچنین کلیه همکاران بخش خدمات فنی و تحقیقاتی موسسه تشکر و قدردانی می‌نماید.

● منابع مورد استفاده

- ۱- ترابی، منصور و محمد جعفر ملکوتی. ۱۳۷۸. کوددهی صحیح در باغهای پسته، نشریه فنی شماره ۷۳، نشر آموزش کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- ۲- حشمتی رفسنجانی، محمد. ۱۳۷۴. نرمها و شاخصهای دریس برای تشخیص کمبود و توصیه کودی درختان پسته. پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران.
- ۳- دریاشناس، عبدالمحمد و فرهاد دهقانی. ۱۳۸۱. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تعیین نرمهای دریس برای محصول انار در یزد. موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- ۴- شهابی، علی اصغر. ۱۳۸۲. گزارش نهایی طرح تعیین معیارهای کیفی میوههای صادراتی، افزایش عملکرد و ارتقاء کیفی آنها با مصرف بهینه کود و آب در کشور. (گزارش مربوط به سیب سمیرم). مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.
- ۵- فکری، مجید. ۱۳۷۸. اثرات ازت، پتاسیم و بور روی غلظت عناصر غذایی برگ، عملکرد، کیفیت و ریزش جوانه‌های درختان پسته، پایان نامه دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، تربیت مدرس، تهران، ایران.
- ۶- ملکوتی، محمدجعفر و محمدنبی غیبی. ۱۳۷۹. تعیین حد بحرانی عناصر غذایی مؤثر در خاک، گیاه و میوه. نشر آموزش کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی، کرج، ایران.

۷- ملکوتی، محمدجعفر ومهدی همایی. ۱۳۸۳. حاصلخیزی خاکهای

مناطق خشک «مشکلات و راه حلها»، چاپ دوم با بازنگری کامل، ۶۰۰ صفحه، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. تهران، ایران.

9- Benton Jones, J., B. Wolf, and H. A. Mills. 1991. Plant analysis Handbook: A practical sampling, preparation, analysis,

10- Campell, C. R. 2000. Reference sufficiency ranges for plant analysis in the southern region of the United States. Southern Cooperative Series Bulletin, No. 394. Southern Extension and Research activities. USA.

1- Holland, B., A. A. Welch, I. D. Unwin, D. H. Buss, A. A. Paul and D. A. T. Southgate. 1998 composition of foods 5<sup>th</sup> ed. The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK.

2- IFA. 1991. World fertilizer use manual. Paris, France.

3- Plank, C. O. 1989. Plant analysis handbook for georgia, athens (GA): University of georgia cooperative extension Service. 64p, Georgia, USA.

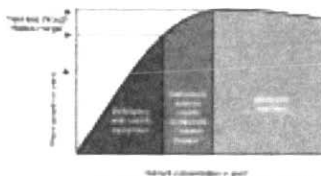
4- USDA. 2004. USDA nutrient Database for standard reference, Release 16-10.

5- Westerman, R. L. 1990. Soil testing and plant analysis. SSSA. Book series No. 3, SSSA., Madison, WI.



Ministry of Jihad-e-Agriculture  
Agricultural Research, Education and Extension Organization  
Soil and Water Research Institute  
E-mail: [www.swri.ir](http://www.swri.ir)

***Optimum Levels of Some Nutrients in Soils and  
Some Agronomic and Horticultural  
(Part 2: Horticultural Crops)***



**M. J. Malakouti, F. Moshiri, M. N. Ghaibi and S. Molavi**  
Professor, Tarbiat Modarres University; Scientific Members, Soil and Water Research Institute and  
M. Sc. Student Tarbiat Modarres University

Publication No. 406

High Council of Policy Making on the Development of Biological Products Application,  
Optimum Utilization of Chemical Fertilizers and Pesticides in Agriculture

2005  
Sana Publication, Tehran, Iran