



شرکت اندیشه ورزان آب نما گستر

(اندیشاب)

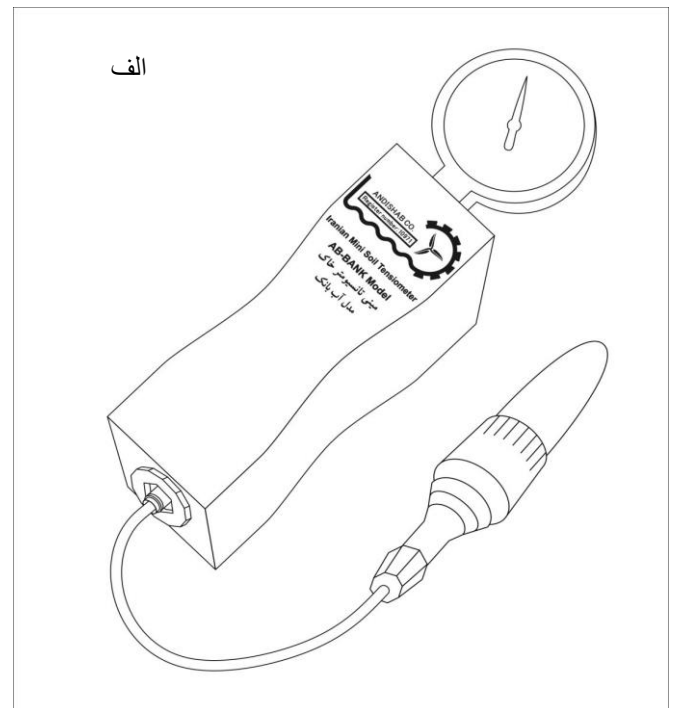
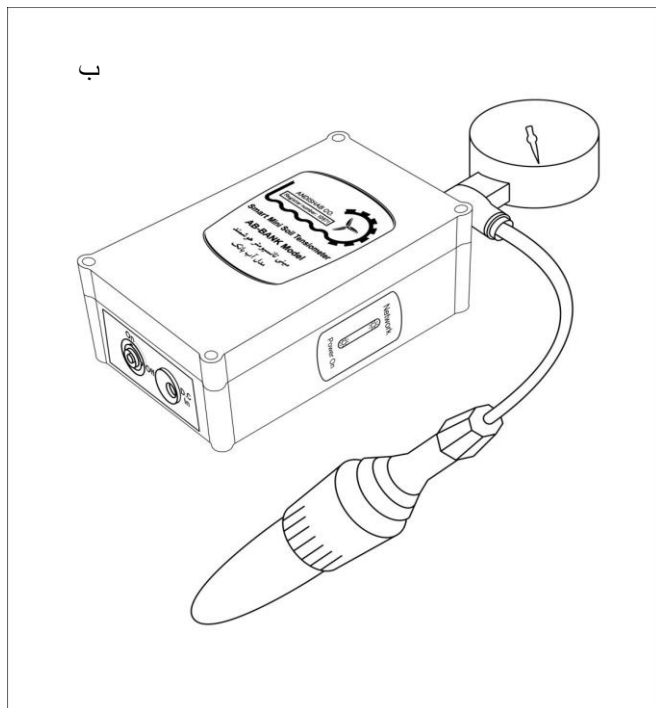
ساخت ایران

راهنمای استفاده از مینی

تانسیومتر خاک



**تانسیومتر** ابزار مفیدی برای اندازه گیری وضعیت رطوبت خاک است و از آن برای ارایه یک برنامه مدون در امر آبیاری استفاده می‌شود. تانسیومتر نشان دهنده مقدار مکش خاک است و البته معیاری برای بیان مقدار انرژی مورد نیاز گیاه برای جذب آب از خاک است. اگر منحنی رطوبتی حاکی موجود باشد عدد تانسیومتر به آبیاری در مورد زمان و مقدار آبیاری مورد نیاز گیاهان، اطلاعات با ارزشی ارایه خواهد داد. تانسیومترها در دو نوع آنالوگ (شکل ۱-الف) و دیجیتال (شکل ۱-ب) وجود دارند.



شکل ۱- نمای مینی تانسیومتر آنالوگ (الف) و دیجیتالی (ب)

**نحوه‌ی عملکرد مینی تانسیومتر خاک:** وقتی که آب از کلاهک سرامیکی به داخل خاک نفوذ می‌کند، سطح آب داخل لوله مینی تانسیومتر پایین می‌آید و چون هوا نمی‌تواند وارد لوله دستگاه شود، در نتیجه خلاء به وجود می‌آید. خلاءسنج مقدار این خلاء (فشار منفی) را نشان می‌دهد. در بیشتر تانسیومترها، خلاءسنج از شماره ۰ تا ۱۰۰ سانتی بار درجه‌بندی شده است. هر ۱۰۰ سانتی بار برابر یک بار یا یک اتمسفر است. **خلاءسنج دستگاه شما بر حسب سانتی بار واسنجی شده است و در محدوده بین ۰ تا ۸۰ سانتی بار می‌توانید با اعتماد از آن استفاده کنید.** در تانسیومترهای آنالوگ کار بر برای آگاهی از وضعیت رطوبتی خاک باید به دستگاه که در زمین کارگذاری شده است مراجعه کند. اما در تانسیومترهای دیجیتالی با کمک موبایل اطلاعات زمین به کاربر از راه دور مخابره خواهد شد. در ادامه با نحوه کار این نوع دستگاه آشنا خواهید شد: قبل از هر چیز لازم است یک **سیم کارت تلفن همراه** خریداری کنید و در داخل باکس قرار دهید. باکس سیم کارت دستگاه تانسیومتر خاک به صورت کشویی -لولایی است.



شکل ۲- قاب سیم کارت دستگاه تانسیومتر خاک هوشمند

برای جایگذاری سیم کارت در قاب مراحل زیر را دنبال کنید:

۱- ابتدا پیچ های دستگاه را باز کنید.

۲- برچسب نواری روی برد را به آرامی بالا بکشید



۳- قفل کشویی سیم کارت را که به صورت ریلی است ابتدا باز کنید و سپس به صورت لولایی آن را بالا بیاورید و سیم کارت را در محل مورد نظر در درب لولا جاسازی کنید.





۴- در نهایت درب لولایی را پایین برده و لولا را به عقب بکشید تا سیم کارت در محل خود قفل گردد. مجدداً نوار پاسب نایلونی را روی قاب سیم کارت قرار دهید و پیچ های دستگاه را ببندید.

**دستورالعمل روشن کردن دستگاه مینی تانسایومتر خاک و مفاهیم پیام های مخابره ای:**

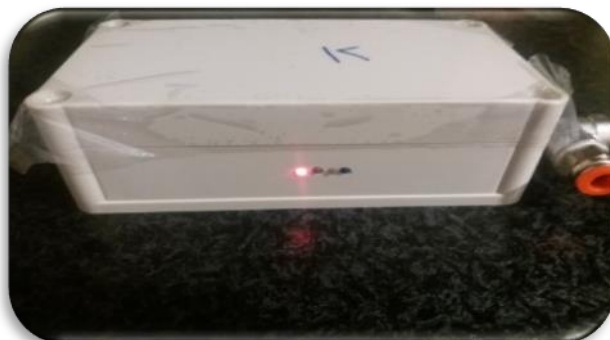
مطالب زیر را با دقت مطالعه کنید و مرحله به مرحله کار را جلو ببرید:

۱- ابتدا سوئیچی که همراه دستگاه است در محل مورد نظر قرار داده و با پیچاندن آن دستگاه را روشن کنید.



۲- در ادامه چراغ چشمک زن قرمز بصورت تند و هر ثانیه یکبار چشمک می زند که نشاندهنده سلامت پاور و برد دستگاه است.

۳- در گام بعدی چراغ چشمک زن قرمز بصورت کند عمل کرده به طوری که هر ۳ ثانیه یکبار چشمک می زند که نشانگر اتصال به شبکه می باشد.



- ۴- چراغ آبی یکبار چشمک می زند . یعنی آماده دریافت و ارسال اطلاعات به کاربر خواهد بود. به کاربران گرمای توصیه میشود بعد از روشن کردن دستگاه هیچگونه پیامی را تا ۲ دقیقه بعد به دستگاه ارسال نکنند. برای دریافت اطلاعات باید پیام متنی به صورت زیر برای دستگاه ارسال شود:
- ۵- ارسال پیامک با متن PHONE..... که بجای نقطه چین شماره تلفن بدون صفر(مثلا: PHONE912111111) که از این پس پیامک حاوی اطلاعات دستگاه به آن ارسال خواهد شد، نوشته می شود.
- ۶- در صورت دریافت پیامک توسط دستگاه، چراغ آبی یکبار چشمک میزند که دریافت پیامک از دستگاه نشانه تنظیم صحیح دستگاه روی شماره تلفن وارد شده، می باشد.



- ۷- متن پیامکی به گوشی همراه کاربر مخابره می شود که حاوی اطلاعات حسگرها و شماره تلفن ذخیره شده، بصورت زیر می باشد.

\*salam\*

Pressure=XX(Kpa)

Temperaturexx

NUMBER SAVE= شماره تلفن وارد شده

- ۸- برای دریافت اطلاعات لحظه ای حسگر فشارسنج خلاء، پیامکی با متن PER به دستگاه ارسال نمایید. در صورت دریافت صحیح پیامک توسط دستگاه چراغ سبز روی دستگاه یکبار چشمک می زند و پیامکی حاوی اطلاعات آن حسگر به شماره تلفن تنظیمی ارسال می شود که بصورت زیر می باشد.

\*salam\*

Temperature=xx

Pressure=xx(Kpa)





۹- در صورتی که دستگاه در زمین کار گذاشته اید و پیامکی بصورت زیر برای شماره تلفن تنظیمی ارسال شود:

\*salam\* I dont need water

Temperature=xx

Pressure=xx(Kpa)

بدان معنی است که خاک نیاز به آب برای آبیاری ندارد.

۱۰- در صورتی که زمین یا خاک نیاز به آب داشته باشد پیامکی بصورت زیر برای شماره تلفن تنظیمی ارسال می شود.

\*salam\* I need water

Temperature=xx

Pressure=xx(Kpa)

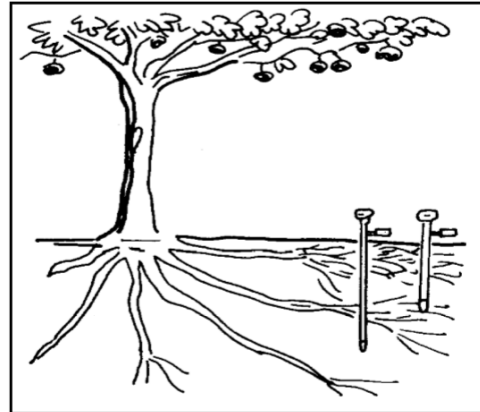
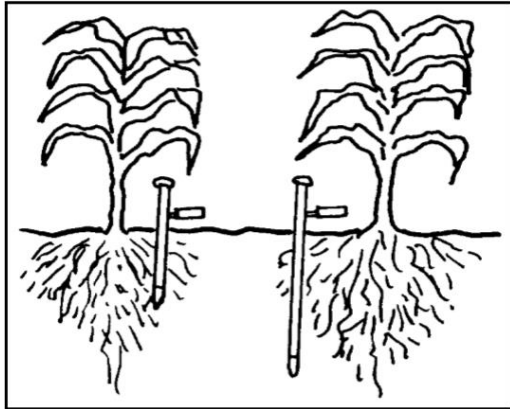
۱۱- در صورت مواجه شدن با خطا در هر مرحله دستگاه را یکبار خاموش و روشن نمایید و دستور العمل بالا را از ابتدا اجرا نمایید.

#### دستورالعمل شارژ باتری دستگاه مینی تانسئومتر خاک:

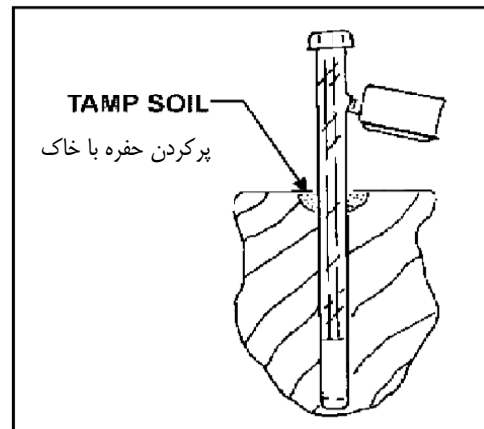
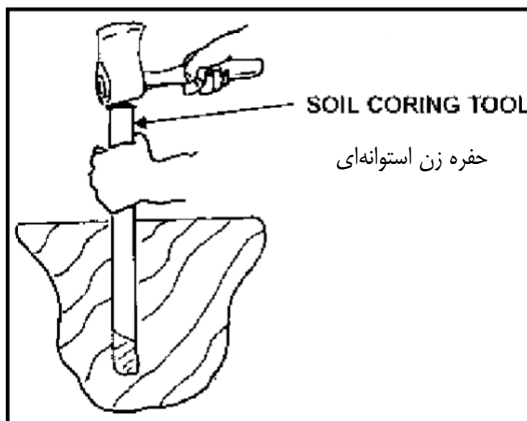
برای شارژ باتری، ابتدا دستگاه را با چرخاندن کلید خاموش کرده و سپس شارژر را به سوکت متصل نمایید. زمانیکه چراغ روی شارژر از قرمز به سبز تغییر کرد یعنی باتری شارژ شده است.



## جایگاه صحیح تانسیومتر خاک در مزارع و باغات به روایت تصویر



## نحوه کارگذاری تانسیومتر خاک در زمین



### نکات:

- تانسیومتر را در منطقه فعال ریشه نصب می کنند. عمق نفوذ و گسترش ریشه در گیاهان مختلف با هم متفاوت است. برای پی بردن به عمق و گسترش ریشه ها می توان حفره های آزمایشی در کنار گیاه ایجاد کرد و پس از اطمینان، اقدام به نصب وسیله مورد نظر نمود.
- تانسیومتر را باید طوری نصب کرد که در تماس کامل با خاک اطراف خود باشد.
- محل نصب را باید طوری انتخاب کرد که در مسیر کارهای زراعی نباشد ولی گاهی وقت ها ممکن است نصب دستگاه به ناچار در مسیر کارهای زراعی قرار گیرد. در این صورت لازم است با نصب علائم، از وارد شدن صدمات احتمالی به دستگاه جلوگیری کرد. برای این منظور می توان تانسیومتر را بین دو میله محکم با رنگ

روشن قرار داد و یا از چوب و پرچم برای مشخص کردن آن استفاده نمود تا دستگاه از صدمه ناشی از رفت و آمد افراد و ماشین آلات محفوظ بماند

## مفهوم فیزیکی اعداد قرائتی گیج خلاء و تاثیر ارتفاع بر آن

-وقتی تانسیومتر در حال کار است و عقربه اعداد بین ۰ تا ۵ را نشان می دهد به معنی آن است که خاک از آب اشباع است و منطقه گسترش ریشه فاقد اکسیژن می باشد. درجه های بین ۱۰ تا ۲۵ سانتی بار حاکی از تهویه خوب و رطوبت مناسب خاک می باشد و معمولا نیازی به انجام آبیاری ندارد.

-وقتی عقربه خلاسنج اعداد بالاتر از ۲۵ را نشان می دهد گیاهان حساس به کم آبی و گیاهانی که دارای ریشه سطحی هستند و یا در خاک هایی با بافت درشت کشت شده اند، کم کم با کمبود رطوبت مواجه می شوند.

- در درجه های بیش از ۷۵ تا ۸۰ سانتی بار، حتی اگر گیاه ظاهرا تشنگی را نشان ندهد باید آن را آبیاری نمود چون در این شرایط گیاه ممکن است قادر به تامین آب مورد نیاز خود از خاک نباشد. باید توجه داشت بیشتر گیاهان زراعی که ریشه آنها تا عمق ۵۰ سانتی متر یا بیشتر در خاک نفوذ می کنند، تا درجه های ۴۰ الی ۵۰ دچار هیچگونه خسارت ناشی از کمبود رطوبت نخواهند شد





## توصیه‌های فنی

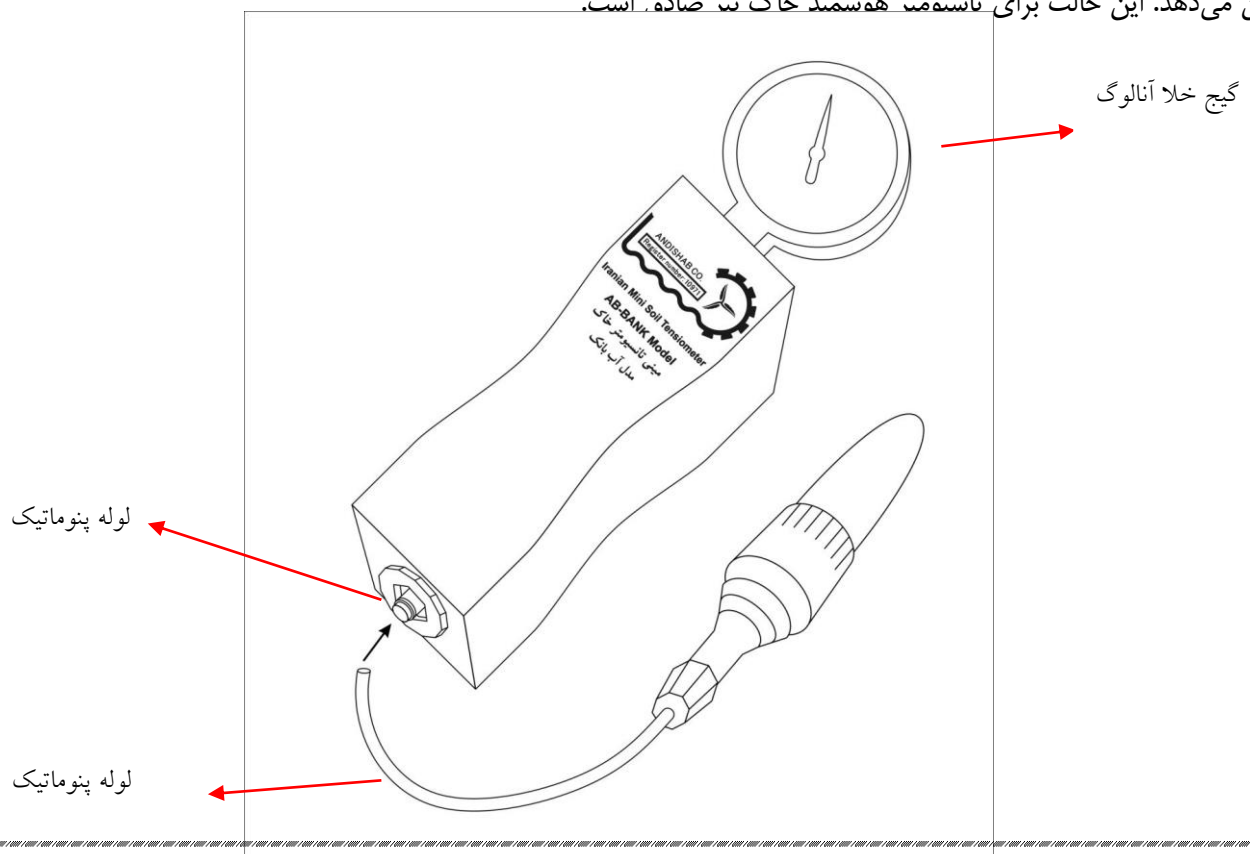
۱- توصیه می‌شود کلاهک سرامیکی قبل از استفاده در آب جوشیده سرد شده به مدت حداقل ۲ ساعت غوطه‌ور شود. بهتر است کلاهک یک شبانه روز در داخل آب به صورت شناور قرار داده شود. از آنجا که داخل کلاهک خالی و مملو از هوا است نوک کلاهک داخل آب و قسمت پلاستیکی آن بیرون از آب قرار خواهد گرفت. در ادامه کلاهک به آرامی آب جذب کرده و آب به داخل فضای داخلی کلاهک انتقال می‌یابد که نشانه اشباع کامل منافذ از آب است. حداقل زمان شناوری ۱۲ ساعت است.

**توجه:** آبی که داخل دستگاه ریخته می‌شود باید عاری از املاح گچ و یا آهک و بیکربنات باشد. توصیه می‌شود از آب مقطر برای پر کردن فضای داخل دستگاه استفاده شود.

**توجه:** در حفظ و نگهداری کلاهک تانسیومتر کوشا باشد و در کارگذاری آن در خاک از زور بازو استفاده نکنید. چنانچه به هر علتی کلاهک تانسیومتر در اثر ضربه شکست برای دریافت نسخه دیگری از آن حتما باید نسخه قبلی به شرکت اندیشاب مرجوع شود.

۲- از آنجایی که بدنه دستگاه از جنس پلاگسی گلاس است از باز و بسته کردن گيج خلا پرهیز شود. (شرکت گيج خلا را بر روی دستگاه به صورت آب بندی شده تحویل خواهد داد).

۳- از محل شیر پنوماتیک به آرامی و با تکان دادن های مکرر آب را وارد بدنه مینی تانسیومتر خاک بکنید. در ادامه کلاهک سرامیکی را از آب پر کرده و به آرامی و با دقت لوله پنوماتیک مملو از آب را به کلاهک سرامیکی نصب کنید و سر دیگر آن را به شیر پنوماتیک متصل نمایید. شکل زیر نمایش نحوه اتصال لوله پنوماتیک به شیر پنوماتیک دستگاه مینی تانسیومتر آنالوگ را نشان می‌دهد. این حالت برای تاسمته همشمند خاک نصادقه است.



۴- به کاربران توصیه میشود که در صورت امکان گیج خلا دیجیتالی را از تابش مستقیم نور خورشید حفظ کنند. برای این کار روی برد را با پارچه رنگ روشن ضد آب و نور بپوشانند.

۵- از قرار دادن دستگاه در مجاورت کوره های حرارتی پرهیز شود. چرا که در صورت افزایش دمای محیط به بالاتر از ۱۲۵ درجه سانتی گراد برد دستگاه آسیب خواهد دید.

## تشخیص زمان آبیاری بر حسب قرائت تانسیومتر در برخی گیاهان

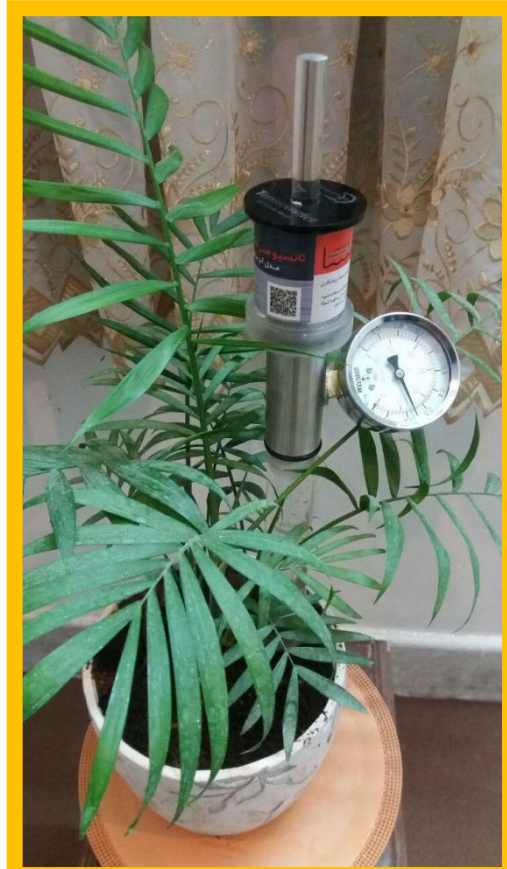
در جدول پایین قرائت های بحرانی و حیاتی گیج تانسیومتر برای برخی گیاهان نشان داده شده است. آبیاری موظف است برای جلوگیری از تنش در قرائت بالاتر از حد داده شده چه به صورت دستی و چه به صورت کنترل هوشمند یا مکانیزه آبیاری انجام دهد

### جدول تشخیص زمان مناسب آبیاری بر حسب نوع گیاهان

ردیف	نوع گیاه	قرائت (کیلوپاسکال)
۱	کلم سیاه یا ایتالیایی یا بروکلی	۲۵
۲	کلم بروکلی	۲۵
۳	کلم پیچ	۳۵
۴	هویج	۴۵
۵	کلم رومی یا گل کلم	۳۵
۶	کرفس	۲۵
۷	انگور	۳۵
۸	کاهو	۳۵
۹	ذرت	۴۵
۱۰	پساز	۲۵
۱۱	ترب سفید	۷۰
۱۲	نخود	۷۰
۱۳	سیب زمینی	۲۵
۱۴	اسفناج	۲۵
۱۵	نوت فرنگی	۲۰
۱۶	گوجه فرنگی	۴۵
۱۷	نخلقم	۴۵

## تعداد و عمق کارگذاری تانسومتر خاک برای گیاهان مختلف

ردیف	نوع گیاه	عمق کارگذاری تانسومتر اول	عمق کارگذاری تانسومتر دوم	عمق کارگذاری تانسومتر سوم
۱	سیب	۵۰	۱۰۰	۱۵۰
۲	سوز	۲۰	۶۰	-
۳	کلم سیاه یا ایتالیایی یا بروکلی	۲۰	۵۰	-
۴	کلم بروکلی	۲۰	۵۰	-
۵	کلم پیچ	۲۰	۵۰	-
۶	هویج	۲۰	۵۰	-
۷	کلم رومسی یا گل کلم	۲۰	۶۰	-
۸	کرفس	۲۰	۴۰	-
۹	گیلاس	۶۰	۱۲۰	-
۱۰	پرتقال	۴۰	۸۰	-
۱۱	قهوه	۵۰	۱۰۰	-
۱۲	پنبه	۴۰	۸۰	۱۲۰
۱۳	خیار	۴۰	۸۰	-
۱۵	رازک	۶۰	۱۲۰	۱۵۰
۱۶	کاهو	۳۰	-	-
۱۷	ذرت	۴۰	۸۰	-
۱۸	هندوانه	۴۰	۸۰	-
۱۹	زیتون	۶۰	۱۲۰	۱۵۰
۲۰	پیاز	۲۰	۳۰	-
۲۱	ترب سفید	۴۰	۸۰	-
۲۲	نخود	۴۰	۸۰	-
۲۳	لوبیا	۴۰	۸۰	۱۲۰
۲۴	سیب زمینی	۲۰	۳۰	۵۰
۲۵	لبنج	۴۰	۸۰	-
۲۶	ناج خروس	۴۰	۸۰	-
۲۷	اسفناج	۳۰	۶۰	-
۲۸	نون فرنگی	۱۵	۳۰	-
۲۹	چغندر قند	۴۰	۸۰	-
۳۰	لبنگر	۴۰	۸۰	-
۳۱	آفتابگردان	۶۰	۱۲۰	۱۵۰
۳۲	جای	۳۰	۶۰	-
۳۳	نوتون	۲۰	۴۰	۷۰
۳۴	کوجه فرنگی	۴۰	۸۰	-
۳۵	نارنگ	۴۰	۸۰	-



## Tensiometer: AB Bank model



تانسیومتر آنالوگ مدل آب باتک

۴۵ سانتی متری

تانسیومتر خاک - مدل آب باتک



تانسیومتر آنالوگ مدل آب

۳۰ سانتی متری

استان گلستان - گنبد کاووس - مرکز رشد واحدهای فناور

شرق استان گلستان - شرکت اندیشاب

شماره همراه:  
۰۹۱۲۶۲۲۹۳۳۲

۰۱۲۳۲۱۲۱۳۰۰  
۰۱۲۳۳۵۵۰۸۹۱

