

کاربرد روش سریع اندازه‌گیری رطوبت خاک
(روش فلاسک) برای تعدادی از خاکهای ایران

شاپور حاج رسولیها، شکوه بهران و علی اکبر مختارزاده محمدی
بترتیب دانشیار، مربی و دانشجوی فوق لیسانس انستیتو باغبانی
دانشگاه اصفهان
تا ریخوصول، یکم اردیبهشت ماه ۱۳۶۱

چکیده

اندازه‌گیری رطوبت خاک مخصوصاً " درکشا ورزی آبی مهم بوده و می‌تواند در تعیین موقع آبیاری و میزان آب مورد نیاز زده رنوبت آبیاری را هنمای خوبی باشد. روش مشروحه در سال ۱۹۷۹ بوسیله گروهی از محققین منجمله نویسنده اول این مقاله ابداع گردید. تنها وسایل مورد نیاز عبارت است از تعدادی فلاسک و یک ترازو. با در دست داشتن وزن مخصوص حقیقی (D_p) خاک و وزن فلاسک پراز آب (G). کافی است مقداری خاک مرطوب (A) را در فلاسک ریخته و با آب به حجم رسانده و وزن (H) آنرا تعیین و با استفاده از فرمول ذیل:

$$MP = \left[\frac{A(D_p - 1)}{(H - G)D_p} - 1 \right] 100$$

در صد رطوبت نمونه خاک (MP) را محاسبه نمود.

این روش با روش خشک کردن نمونه در آون مقایسه شد. نتایج بدست آمده سرعت، دقت، سادگی و آسانی روش را به ثبوت رسانید و بنا بر این برای منظوره‌های عملی مخصوصاً "در مواقعی که تعداد زیادی نمونه خاک با یستی با سرعت تجزیه گردند، بسیار نافع می‌باشد.

مقدمه

مورد نیاز است، راه‌نمای خوبی باشد. تاکنون روشهای گوناگونی برای اندازه‌گیری رطوبت خاک مورد استفاده قرار گرفته است که معمولی‌ترین آن روش نمونه‌گیری از خاک و خشک کردن آن در آون‌های الکتریکی و بالاخره محاسبه درصد رطوبت موجود در نمونه از روی اختلاف وزن خاک، مرطوب

اندازه‌گیری رطوبت موجود در نمونه‌های خاک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. این فاکتور مخصوصاً " درکشا ورزی آبی می‌تواند در تعیین موقع آبیاری و میزان آبی که در هر آبیاری برای مرطوب نمودن عمق معینی از خاک

و خاک خشک شده در ۱۰۵ الی ۱۱۰ درجه سانتیگراد تا رسیدن بوزن ثابت می‌باشد. این روش که به طور وسیعی مورد استفاده آزمایشگاه‌های می‌باشد، علاوه بر نیا زبوسا ثلی نظیر آون الکتریکی و وجود الکتریسیته در محل و غیره، نسبتاً "وقت گیر بوده و نمی‌تواند میزان رطوبت خاک را در همان روز نمونه برداری بدست بدهد.

این اشکال در گذشته مورد توجه قرار گرفته و چندین روش جهت رفع آن پیشنهاد گردیده است (۲، ۴، ۵ و ۹). این روشها نیز بنوبه خود خالی از اشکال نبوده و چون روشهای وقت گیری هستند، اندازه گیری نمونه‌های متعدد با وقفه و بیرو می‌شود. پری ها و سندهو (۷) روش دیگری را ابداع نمودند که گرچه نسبتاً "سریع بود، معذالک بیرون راندن حبایهای هوا از سیستم در مدت یک و نیم دقیقه‌ای که بوسیله این محققین پیشنهاد شده بود امکان پذیر نبوده و برای این کار حداقل به نیم ساعت وقت احتیاج می‌باشد (۵)، بنا بر این سرعت عمل تجزیه بطور قابل ملاحظه‌ای کاسته خواهد شد. بعلاوه نظریه اینکه در این روش با یستی دقیقاً ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه شود، بنا بر این در هر تجزیه فلاسکهای مورد نیاز با یستی کاملاً "خشک گردیده و سپس مورد استفاده قرار گیرند که این عمل نیز نیاز بوقت زیادی داشته و از سرعت عمل تجزیه خواهد کاست. اخیراً "داهیا و همکاران (۵) روش سریع و آسانی را عرضه داشته اند که بوسیله آن می‌توان با دقت زیاد تعداد کثیری نمونه خاک را در یک روز تجزیه و نتیجه را بلافاصله اعلام داشت. صحت این روش از طریق تعدادی از خاکهای کالیفرنیا و هندوستان

و مقایسه آن با روش خشک کردن در آون به ثبوت رسیده است. با اینکه خاکهای مورد مطالعه در آن کشورها بی‌شبهت با غلب خاکهای موجود در ایران نیستند، معذالک نظر با مکان وجود برخی از تفاوتها فیزیکی و شیمیائی بین این خاکها تصمیم گرفته شد که روش فوق در مورد تعدادی از خاکهای منطقه دانشگاه اصفهان که بغیر از خاکهای قسمتی از نوار ساحلی بحر خزر و احتمالاً "برخی از نقاط کم وسعت دیگر ایران با سایر انواع خاکهای موجود در ایران چندان تفاوتی ندارند نیز عملاً "آزمایش گردیده و نتیجه در دسترس علاقمندان گذارده شود. ناگفته نماند که با شناخت محاسن روش مورد بحث که با استفاده از وسائل معمولی موجود در هر آزمایشگاه کوچک در زمان کوتاهی از دقت کافی نیز برخوردار است، طبیعتاً "محقق سعی خواهد کرد روش جدید را با اطمینان خاطر جایگزین روشهای قدیمی تر، احیاناً "وقت گیر و پردردسر نموده و حداکثر بهره‌گیری را از آن بنماید.

تئوری: بمنظور بدست آوردن فرمولی ساده و عملی برای درصد وزنی رطوبت موجود در یک نمونه خاک از مفروضات ذیل استفاده گردید:

$$MP = \text{درصد وزنی رطوبت موجود در نمونه خاک.}$$

$$D_p = \text{وزن مخصوص حقیقی خاک (گرم در سانتیمتر مکعب).}$$

مکعب).

$$A = \text{وزن نمونه خاک مرطوب (گرم).}$$

$$B = \text{وزن نمونه خاک خشک (گرم).}$$

$$C = \text{وزن رطوبت موجود در نمونه خاک (گرم).}$$

$$D = \text{وزن فلاسک خالی (گرم).}$$

$$E = \text{وزن آب مورد احتیاج برای پر کردن فلاسک (گرم).}$$

(۱۰) خواهم داشت :

$$MP = \left(\frac{A}{B} - 1 \right) 100. \quad (11)$$

ازادغام رابطه (۹) در معادله (۱۱) می‌توان درصد

میزان رطوبت موجود در نمونه خاک را از معادله :

$$MP = \left[\frac{A (D_p - 1)}{(H-G) D_p} - 1 \right] 100. \quad (12)$$

بدست آورد. از این رابطه چنین نتیجه‌گیری می‌شود

که هرگاه وزن یک نمونه خاک مرطوب و وزن مخصوص حقیقی

(D_p) آن در اختیار باشد، با در دست داشتن دو میزان

G و H قادر خواهیم بود درصد وزنی رطوبت نمونه

خاک (MP) را محاسبه نماییم. مقدار G را نیز کافی

است که فقط یک مرتبه برای یک سری فلاسک تعیین

نماییم. بدیهی است که در صورتیکه در فلاسک‌های مورد

استفاده تغییری حاصل نگردیده و درجه حرارت در

آزمایشگاه زیاد نوسان نداشته باشد، کافی است

که میزان G فقط یک مرتبه اندازه‌گیری شده و در

محاسبات بعدی بعنوان یک میزان ثابت مورد

استفاده قرار گیرد.

D_p را نیز می‌توان برای خاک‌های هرناحیه

فقط یک مرتبه اندازه‌گیری و تعیین نموده و در

تجزیه‌های مکرر خاک، برای تعیین MP مورد استفاده

قرار داد.

با توجه به مراتب بالا، بدیهی است که با در

دست داشتن میزان‌های G و D_p کافی است که در هر

اندازه‌گیری فقط میزان H برای یک نمونه خاک

۲۰ تا ۳۰ گرمی تعیین و براین مبنا درصد رطوبت

موجود در نمونه خاک را محاسبه نمود.

مواد و روشها

بیست و چهار نمونه خاک از نقاط مختلف استانهای

$F =$ وزن آب مورد احتیاج جهت پرکردن فلاسک

بعد از ریختن نمونه خاک در آن (گرم).

$G =$ وزن فلاسک پر از آب (گرم).

$H =$ وزن فلاسک پر شده از آب و خاک (گرم).

$I =$ وزن آب هم‌حجم ذرات جامد (گرم) که عملاً

معادل حجم (سانتی‌متر مکعب) ذرات جامد

خاک خواهد بود، (بعبارت دیگر وزن مخصوص

آب برابر است با I گرم بر سانتی‌متر مکعب)،

با مختصر توجه و محاسبات ساده خواهیم داشت :

$$A = B + C. \quad (1)$$

$$F = E - C - I. \quad \text{یا} \quad F = E - (C + I). \quad (2)$$

$$G = D + E. \quad (3)$$

$$H = D + A + F. \quad (4)$$

$$I = \frac{B}{D_p} \quad (5)$$

با جایگزین کردن مقدار A از رابطه (۱) در معادله

(۴) نتیجه می‌گیریم که :

$$H = D + F + B + C. \quad (6)$$

هرگاه رابطه (۳) را از رابطه (۶) کسر نماییم، چنین

بدست می‌آید :

$$H - G = B + C + F - E. \quad (7)$$

با قراردادن F از رابطه (۲) در معادله (۷) حاصل

می‌گردد :

$$H - G = B - I. \quad (8)$$

در رابطه (۸) با جایگزین کردن مقدار I از رابطه

(۵)، مقدار B بقرار ذیل محاسبه می‌گردد :

$$B = \frac{D_p (H - G)}{(D_p - 1)} \quad (9)$$

همچنین داریم :

$$MP = 100 \frac{C}{B}. \quad (10)$$

با قراردادن میزان C از رابطه (۱) در معادله

روش تجزیه: ۲۰ تا ۳۰ گرم از نمونه خاک به فلاسک والیومتریکی ۱۰۰ میلی‌لیتری انتقال داده شد. در حدود ۴۰ میلی‌لیتر آب اضافه نموده و فلاسک تکان داده شد تا اجزاء خاک از هم متلاشی گردیده و حبابهای هوا کاملاً خارج گردد. این عمل را می‌توان با دست یا تکان دهنده الکتریکی انجام داد. فلاسک بمدت در حدود یک دقیقه روی میز آزمایشگاه قرار داده شد تا ذرات خاک ته‌نشین شود، سپس به آرامی آب مقطر اضافه گردید تا به حجم برسد. این فلاسک با دقت ۰/۰۱ گرم وزن گردید تا H بدست آید. سپس فلاسک محتوی نمونه خاک و آب خالی و سپس از تمیز کردن با آب مقطر به حجم رسید و وزن گردید تا G حاصل گردد. درصد رطوبت موجود در نمونه خاک از فرمول (۱۲) محاسبه شد.

نتایج و بحث

مقایسه میزانهای رطوبت تعیین شده در ۲۴ نمونه خاک بوسیله روش خشک کردن در آون و روش فلاسک در جدول ۱ منعکس می‌باشد، بطوریکه از جدول فوق کاملاً مشهود است، نتایج بدست آمده از دو روش آزمایشگاه کاملاً به یکدیگر نزدیک بوده و اختلاف ما بین آنها ناچیز می‌باشد. این جدول نشان می‌دهد که ارقام حاصل از روش فلاسک و روش آون دارای یک همبستگی مثبت بسیار معنی دار می‌باشند ($P=0/001$). همچنین اختلاف میانگینهای بدست آمده از دو روش در هر یک از نمونه‌ها و همه خاکها معنی دار نیست. این نشان دهنده آنستکه نتایج بدست آمده از دو روش اندازه‌گیری رطوبت خاک بسیار نزدیک به هم هستند.

اصفهان و چهارمحال و بختیاری جمع‌آوری گردید. اغلب خاکهای مورد بررسی از نظر بعضی از شرایط تشکیل خاک متفاوت بوده و بنا بر این از نظر بسیاری از خواص فیزیکی و شیمیائی با هم تفاوت دارند. نمونه‌های خاک از مزرعه به آزمایشگاه حمل، و پس از خشک و خورد کردن و گذارندن از غربال ۲ میلی‌متری مخلوط و برای تجزیه نگهداری شد. کلیه نمونه‌های فوق برای تعیین بافت خاک، تعیین وزن مخصوص حقیقی خاک (۳) و تعیین رطوبت موجود در خاک به دوروش آون و فلاسک (۵) تجزیه گردید. سپس به نوبت بر میزان رطوبت نمونه‌های خاک اضافه شد و در هر نوبت نسبت به تجزیه خاک برای تعیین درصد رطوبت موجود در آن بوسیله دو روش اقدام گردید. عمل افزودن رطوبت نمونه‌های خاک تا آنجا ادامه یافت که رطوبت موجود در نمونه‌ها به بالای ظرفیت مزرعه، یعنی بین ظرفیت اشباعی و ظرفیت مزرعه رسید. در هر تیمار تعداد تکرارها بین دو تا سه انتخاب گردید. تعداد تجزیه‌های انجام شده بر روی هر نمونه خاک، حداقل ۱۰ و حداکثر ۲۷ بود، بطوریکه مجموعاً ۷۴۰ تجزیه (۳۷۰ تجزیه بطریقه خشک کردن نمونه در آون و ۳۷۰ تجزیه بر روش فلاسک) بر روی نمونه‌ها انجام گرفت که این رقم از ارقامی که در گذشته بوسیله پژوهشگران برای تحقیقات مشابه مورد استفاده قرار گرفته است، بمراتب بالاتر بوده (۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۹) و بنا بر این قابل اعتمادتر می‌باشد. روشهای آماری بکار رفته برای آزمون ارقام حاصل از تجزیه همانها^{ئی} است که در کتب کلاسیک آماری برای تعیین ضریب همبستگی و غیره ذکر شده است (۸۱).

جدول ۱- درصد رطوبت اندازه گیری شده بوسیله روش فلاسک در مقایسه با روش آون

ضریب همبستگی	اختلاف میانگینها	درصد رطوبت		تعداد تجزیه	وزن مخصوص (گرم بر cm ³)	بافت	عمق نمونه (سانتیمتر)	محل نمونه برداری
		آون	فلاسک					
۰/۹۹۸۹	۰/۶	۲/۱ - ۲۴/۱ (۱۳/۲)	۲/۰ - ۲۲/۷ (۱۲/۶)	۱۲	۲/۶۷	لومرسی ^۱	۰-۲۰	۱- ما ربین
۰/۹۹۹۸	۰/۹	۱/۹ - ۲۳/۴ (۱۲/۵)	۱/۷ - ۲۲/۲ (۱۱/۶)	۱۲	۲/۶۹	لومرسی شندار ^۲	۲۰-۵۰	۲- ما ربین
۰/۹۹۹۲	-۰/۴	۱/۸ - ۲۲/۵ (۱۰/۹)	۱/۷ - ۲۱/۸ (۱۱/۳)	۱۲	۲/۷۰	لومرسی شندار	۵۰-۱۰۰	۳- ما ربین
۰/۹۹۸۰	۲/۳	۲/۸ - ۳۰/۲ (۱۶/۲)	۲/۷ - ۳۱/۰ (۱۸/۵)	۲۷	۲/۶۷	لومرسی	۰-۲۰	۴- لنجان
۰/۹۹۹۶	۰/۴	۳/۳ - ۲۸/۵ (۱۴/۹)	۲/۹ - ۲۸/۰ (۱۴/۵)	۲۷	۲/۶۹	لومرسی	۲۰-۵۰	۵- لنجان
۰/۹۹۹۵	۰/۴	۲/۷ - ۳۰/۳ (۱۴/۶)	۲/۶ - ۳۰/۳ (۱۴/۲)	۲۷	۲/۷۰	رسی ^۳	۵۰-۱۰۰	۶- لنجان
۰/۹۹۹۷	۰/۲	۲/۱ - ۲۶/۸ (۱۴/۲)	۲/۰ - ۲۶/۶ (۱۴/۰)	۱۲	۲/۶۸	لومرسی	۰-۲۰	۷- برخوار
۰/۹۹۹۲	۰/۴	۱/۷ - ۲۴/۲ (۱۳/۲)	۱/۶ - ۲۳/۱ (۱۲/۸)	۱۲	۲/۶۹	لومرسی	۲۰-۵۰	۸- برخوار
۰/۹۹۹۴	۰/۷	۱/۳ - ۲۱/۶ (۱۳/۱)	۱/۲ - ۲۰/۷ (۱۲/۴)	۱۲	۲/۶۹	لومرسی شندار	۵۰-۱۰۰	۹- برخوار
۰/۹۹۹۳	۰/۲	۵/۲ - ۲۸/۰ (۱۸/۳)	۵/۶ - ۲۸/۰ (۱۸/۱)	۱۲	۲/۶۵	لومرسی	۰-۳۰	۱۰- گلپایگان
۰/۹۹۹۷	۰/۳	۱/۲ - ۲۷/۸ (۱۵/۵)	۰/۷ - ۲۷/۴ (۱۵/۲)	۱۲	۲/۷۳	لومرسی	۳۰-۶۰	۱۱- گلپایگان
۰/۹۹۹۷	۰/۳	۳/۳ - ۲۷/۶ (۱۷/۱)	۳/۲ - ۲۷/۳ (۱۶/۸)	۱۲	۲/۷۵	لومرسی	۶۰-۱۰۰	۱۲- گلپایگان

دنباله جدول ۱

۰/۹۹۸۵	۰/۶	۲/۷-۲۱/۷ (۱۱/۷)	۲/۴-۲۰/۴ (۱۱/۱)	۲۱	۷۲/۲	لومرسی شندار	۰-۳۰	۱۳- شهرکرد
۰/۹۹۹۲	۰	۲/۴-۲۲/۴ (۱۲/۳)	۲/۲-۲۳/۷ (۱۲/۳)	۲۴	۲/۷۳	لومرسی شندار	۳۰-۶۰	۱۴- شهرکرد
۰/۹۹۹۹	۰/۱	۲/۷-۱۸/۶ (۱۰/۹)	۲/۶-۱۸/۶ (۱۰/۸)	۱۰	۲/۷۵	لومرسی شندار	۶۰-۹۰	۱۵- شهرکرد
۰/۹۹۹۴	۰/۸	۱/۷-۲۵/۴ (۱۱/۱)	۰/۹-۲۵/۲ (۱۰/۳)	۱۶	۲/۶۸	لومرسی شندار	۰-۲۰	۱۶- برآآن
۰/۹۹۹۷	۰/۷	۲/۱-۲۴/۲ (۱۰/۹)	۱/۶-۲۲/۷ (۱۰/۲)	۱۶	۲/۷۰	لومرسی	۲۰-۵۰	۱۷- برآآن
۰/۹۹۹۴	۰/۶	۲/۳-۲۴/۲ (۱۲/۲)	۲/۱-۲۳/۱ (۱۱/۶)	۱۶	۲/۷۲	لومرسی	۵۰-۱۰۰	۱۸- برآآن
۰/۹۹۹۴	۰/۹	۲/۸-۲۰/۷ (۱۱/۲)	۱/۹-۲۰/۳ (۱۰/۳)	۱۴	۲/۶۸	رسی	۰-۲۰	۱۹- رودشت
۰/۹۹۹۲	۰/۸	۳/۳-۲۴/۱ (۱۳/۳)	۲/۸-۲۳/۳ (۱۲/۵)	۱۴	۲/۷۰	رسی	۲۰-۵۰	۲۰- رودشت
۰/۹۹۹۵	۰/۴	۳/۳-۲۴/۹ (۱۳/۳)	۲/۹-۲۴/۸ (۱۲/۹)	۱۴	۲/۷۳	رسی	۵۰-۱۰۰	۲۱- رودشت
۰/۹۹۸۰	۰/۷	۱/۲-۱۷/۱ (۱۰/۶)	۰/۶-۱۵/۶ (۹/۹)	۱۲	۲/۶۷	لومشنی ^۴	۰-۲۰	۲۲- جرقویه
۰/۹۹۶۱	۰/۶	۱/۱-۱۵/۸ (۹/۲)	۰/۸-۱۵/۴ (۸/۶)	۱۲	۲/۶۸	لومشنی	۲۰-۵۰	۲۳- جرقویه
۰/۹۹۹۴	۰/۴	۱/۰-۱۶/۵ (۸/۹)	۰/۶-۱۵/۹ (۸/۵)	۱۲	۲/۶۶	لومشنی	۵۰-۱۰۰	۲۴- جرقویه
۰/۹۹۲۴	۰/۵	۱/۰-۲۰/۳ (۱۲/۹)	۰/۶-۳۱/۰ (۱۲/۴)	۳۷۰	-	-	-	۲۵- همه خاکها رو بهم

1-Clay loam

2- Sandy clay loam

3- Clay

4- Sandy loam

خاک معمولاً در محدوده کوتاهی در نوسان است ، هرگاه برای منظورهای عملی مترصد چند درصد اختلاف در میزان رطوبت خاک نباشیم ، می توانیم از رقم ۲/۶۷ گرم در سانتی متر مکعب برای وزن مخصوص حقیقی استفاده نمائیم . در این صورت معادله (۱۲) به صورت ذیل خلاصه خواهد گردید :

$$MP = \frac{62/55 A}{H-G} - 100 \quad (12)$$

باید دانست که این رقم تقریبی بوده و هیچگاه نباید برای تجزیه های خیلی دقیق مورد استفاده قرار گیرد و بنا بر این در خاکهای دارای مواد آلی و سزکویی اکسید زیاد و برای تجزیه های خیلی دقیق خاکهای معمولی بایستی وزن مخصوص حقیقی خاک را نیز تعیین ، و از معادله (۱۲) برای محاسبه درصد رطوبت خاک استفاده نمود .

سپاسگزاری

از آقای حسین خاکسار به سبب همکاریهای که در انجام این تحقیق بعمل آورده اند سپاسگزار می نمایم .

ارقام بدست آمده برای تکرارهای مختلف یک تیمار در روش فلاسک نیز کاملاً بهم نزدیک و در عین حال با روش آون قابل مقایسه هستند . بعلاوه همانطور که از روش کار و دستورالعمل پیش گفته مستفاد می شود ، رعایت هیچگونه احتیاط خاصی ضروری به نظر نمی رسد . همچنین نتیجه نشان می دهد که دقت روش جدید بویژه برای منظورهای عملی کاملاً رضایت بخش خواهد بود . برای تجزیه یک نمونه خاک بوسیله این روش حداکثر ۱ دقیقه وقت لازم است ، در صورتیکه تجزیه تعداد بیشتری نمونه مدنظر باشد ، از زمان متوسط مورد نیاز برای تجزیه هر نمونه بمیزان قابل توجهی کاسته خواهد شد ، بنا بر این روش پیشنهادی نشان دهنده یک گام سریع و بلند در زمینه اندازه گیری رطوبت خاک ، بالاخص برای برنامهریزی آبیاری در مزارع می باشد . با استفاده از این روش می توان رطوبت موجود در خاک را در زمانی بسیار کوتاه و در همان روز نمونه برداری اندازه گیری و نیاز مزرعه را به آبیاری بلافاصله مشخص نموده و آب مورد نیاز مزرعه را در اختیار گیاه قرار داد .

نظر به اینکه تغییرات وزن مخصوص حقیقی

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

- 1- Alder, H.L. & E.B. Roessler. 1964. Introduction to probability and statistics. 3rd. Ed. W.H. Freeman and Company, San Francisco and London: 313 PP.
- 2- Bouyoucos, G. 1931. The alcohol method for determining moisture content of soils. Soil Sci. Vol. 32: 173-180.

- 3- Buckman,H.O.& N.C.Brady.1969.The nature and properties of soils.The Macmillan Co.,London:653 PP.
- 4- Cope,F.& E.S.Trickett.1965.Measuring soil moisture.Soil and Fert.Vol.28:204-208.
- 5- Dahiya,I.S.,S.Hajrasuliha & P.S.Lamba.1979.A quick method of soil moisture determination.Soil Sci.and plant Anal.,Vol.10(5):795-805.
- 6- Hancock,C.K.& R.L.Burdick.1956.Rapid determination of water in wet soils.Soil Sci.Vol.83:197-205.
- 7- Prihar,S.S.& B.S.Sandhu.1968.A rapid method of soil moisture determination.Soil Sci.Vol.105:142-144.
- 8- Steel,R.G.D. & J.H. Torrie.1960.Principles and procedures of statistics.McGraw Hill Book Co.,Inc.,New York,Toronto and London:481 PP.
- 9- Wilde,S.A.& D.M.Spyriadakis.1962.Determination of soil moisture by immersion method.Soil Sci.Vol.94:132-133.

Application of the Quick Method of Soil Moisture Determination
to Some Iranian Soils

S. HAJRASULIHA, S. BEHRAN AND A. A. MOKHTARZADEH MOHAMMADI

Associate professor, Instructor, and Graduate student ,

respectively. Institute of Horticulture, University of

Isfahan, Isfahan, Iran.

Received for publication, April 21 , 1982 .

ABSTRACT

The method described here was devised by a group of coworkers including the first author of this paper in 1979. The method proved to be useful and accurate for soil samples collected from different parts of the state of California, U.S.A. and those collected from different parts of Haryana, India. This method was also applied to many soil samples of different physical and chemical properties, collected from provinces of Isfahan and Chahar-Mahal and Bakhtiari. The results show that the method is very useful and accurate for the quick determination of soil moisture , especially when many determinations are to be made at a time. The instruments required are only some volumetric flasks and a balance. The method involves recording the weight of the flask filled with water and soil sample of known weight (A), This flask weight (H), and the predetermined soil particle density (D_p) and weight of the water-filled flask (G) are then used to calculate moisture percentage (MP) in the soil sample from the formula:

$$MP = \left[\frac{A(D_p - 1)}{(H - G)D_p} - 1 \right] 100$$

The method was compared with the conventional oven-drying technique for a wide range of soil textures, moisture contents and some other soil properties . The results obtained showed that the accuracy, precision and simplicity of the method are good, particularly for rapid practical uses.