MMM tech support GmbH & Co KG
Weigandufer 18, 12059 Berlin, Germany
Tel +49 (0)30 61628855
Fax +49 (0)30 62736867
info@mmm-tech.de www.mmm-tech.de

Mode d'emploi du Tensiomètre

Description

Le tensiomètre est un instrument de précision qui est utilisé pour mesurer l'humidité du sol. La mesure de l'humidité du sol montre la nécessité d'irriguer les plantes, et il est utilisé pour contrôler la quantité et la fréquence d'arrosage. Seules les plantes qui poussent avec une humidité du sol optimale, peuvent fournir un meilleur rendement.



Votre tensiomètre se compose de :

1. une pointe en céramique avec des pores fins
2. un tube en matière plastique transparente (rempli d'eau pour le fonctionnement)
3. un manomètre avec échelle de couleurs (plage de mesure : de 0 à -600 hPa ou mbar)
4. les joints d'étanchéité

Le manomètre mesure la pression dans une plage de mesure de 0 à 600 hPa (= mbar). Il s'agit d'un dispositif de classe de précision 1.6, c'est-à-dire que l'écart maximal est ± 1,6% de la valeur indiquée.
La partie verte de l'échelle de couleur indique la plage d'humidité optimale pour la plupart des légumes, des baies et des espèces d'arbres fruitiers. Cet outil de mesure s'applique à tous les types courants de sol (sable, limon et les sols argileux).

Interprétation de l'échelle des couleurs :

Le manomètre de votre tensiomètre est équipé d'une échelle de couleurs pour la mesure de l'humidité du sol dans le sol naturel (sol champ minérale). (Tensiomètre avec échelle de couleurs pour les milieux de culture tels que la tourbe ou de terreau en sac, sont également disponibles).

Bleu	(de 0 à 80 hPa)	Trop humide
Bleu-vert	(de 80 à 100 hPa)	Le sol est rempli d'eau mais pas trop humide
Vert	(de 100 à 350 hPa)	Humidité du sol optimale
Vert-Orange	(de 350 à 450 hPa)	Sécheresse naissante (possibilité d'ajouter de l'eau)
Orange	(de 450 à 500 hPa)	Donnez leurs de l'eau!
Orange-Rouge	(de 500 à 550 hPa)	Il est temps d'ajouter de l'eau!!
Rouge	(de 550 jusqu'à environ 600 hPa)	Trop sec - stress de la sécheresse!!!

Mesures de précaution

Pour éviter d'endommager votre tensiomètre, les précautions suivantes doivent être respectées :

- Les composants du tensiomètre doivent être protégés des chocs (ne pas le laisser tomber sur le sol, serrer dans un étau ou enfoncer avec un marteau dans le sol etc.)
- Le tensiomètre ne doit pas être exposé à des températures inférieures à 0°C, à partir du moment où il est rempli d'eau
- La céramique ne doit pas entrer en contact avec de la graisse, de l'huile ou d'autres substances qui pourraient boucher les pores

Domaine d'application

Chaque unité de gestion (une unité de gestion est une zone avec le même sol, la même espèce et le même stade de croissance de la plante) a besoin d'un tensiomètre. Pour obtenir des informations sur la profondeur de pénétration de l'eau d'irrigation ou l'extraction de l'eau des plantes de différentes couches du sol, des tensiomètres (50 ou 90 cm, par exemple) peuvent également être installés en différentes profondeurs de sol.

Copyright ©2005: MMM tech support GmbH & Co KG, Weigandufer 18, 12059 Berlin - Germany
www.mmm-tech.de

Fonctionnement

Votre tensiomètre mesure le potentiel en eau du sol, c'est à dire qu'il mesure la force avec laquelle l'eau est retenue dans le sol, et par conséquent également la force que doivent appliquer les racines des plantes à absorber l'eau du sol. Pour l'opération, le tensiomètre est rempli avec de l'eau à environ 1 cm au-dessous du sommet, ensuite mettez le manomètre étanche à l'air en appuyant et en tournant. L'eau dans le tensiomètre est en contact avec de l'eau du sol environnant par l'intermédiaire de ponts d'eau qui sont en liaison à travers les pores de la pointe en céramique. Assécher le sol "tire" l'eau du sol à l'intérieur du tensiomètre, et dans le tensiomètre se forme une pression qui est mesurée.
Cette dépression correspond au potentiel en eau du sol. Bien entendu, cette voie est également inversée, c'est-à-dire, qu'après l'irrigation ou la pluie, les pores du sol sont à remplir de nouveau avec de l'eau, et la pression d'aspiration avec laquelle l'eau est retenue dans le sol diminue.
En bref, la pression dans le tensiomètre est supérieure à la succion du sol. Par conséquent, le tensiomètre "aspire" de nouveau du sol l'eau de la pointe en céramique poreuse, et la pression du tensiomètre diminue.
Après un transfert de l'eau, il faut environ 15 à 60 minutes pour que le tensiomètre indique la valeur "réelle", puisque l'eau ne doit pas pénétrer dans les couches plus profondes du sol. En outre, la longueur du tube du tensiomètre (en cm) est à soustraire de la valeur de mesure pour obtenir la valeur précise mesurée.

Mise en service

La céramique du tensiomètre doit être trempée dans l'eau avant l'installation. Pour cela, le tensiomètre est placé, sans le manomètre, pendant toute une nuit dans un récipient d'eau, l'intérieur du tensiomètre n'est pas rempli d'eau. Dans la matinée, un peu d'eau doit être recueillie à l'intérieur du tensiomètre. Immédiatement avant l'installation, le tube du tensiomètre est rempli d'eau à environ 1 à 2 cm en dessous du sommet, et enfoncez le manomètre tout en le tournant légèrement dans le tube jusqu'à ce qu'une connexion solide et étanche à l'air soit établi.

Où doit être placé le tensiomètre ?

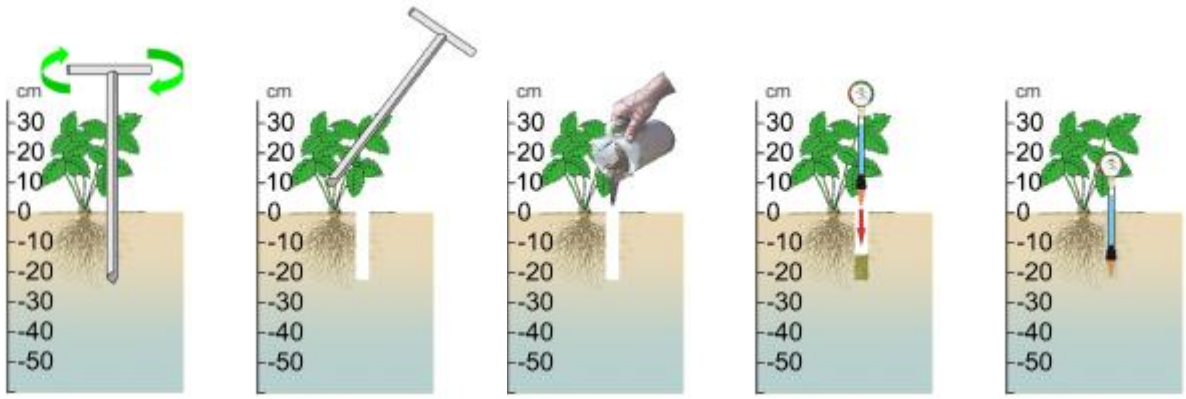
Tout d'abord, le site de mesure doit être déterminé. Le point de mesure doit être représentatif de l'humidité de la surface du sol, de manière à dissociée les zones marginales, le sol au niveau du point de mesure doit correspondre à la nature du sol prédominant de la surface. De plus, les plantes doivent correspondre au voisinage immédiat du lieu de mesure d'une plante "moyenne", donc ne pas être ni trop faible, ni trop forte. Si une zone possède des types de sols très divers ou des plantes de différentes variétés, il est conseillé d'utiliser plusieurs tensiomètres.
Pour le contrôle de l'arrosage, le tensiomètre doit être installé dans la zone de la racine principale. Une profondeur d'installation d'environ 20 cm s'est révélée être favorable à beaucoup de cultures de légumes. Pour plus d'informations, voir le tableau ci-joint.

Installation du tensiomètre dans le sol

Le choix d'un point de mesure représentatif est également une condition essentielle pour des mesures précises. Les tensiomètres sont installés en permanence à des endroits humides du sol (pas mouillé). Ils restent généralement pour toute une saison de culture à leur emplacement. Cependant, ils doivent être enlevés et vidés avant les premiers gels.
Pour l'installation, un trou de 30 à 35 mm de diamètre est creusé à quelques cm en dessous de la profondeur désirée (Exemple: Si le tensiomètre doit être installé à 20 cm sous terre, il faut creuser 23 à 25 cm de profondeur). Pour le forage du trou, des tiges de forage appropriées, pour des échantillons de sol, par exemple, mais aussi un tube de métal (de préférence de coupe latérale) peuvent être utilisés à la place d'une mèche/foret de terre. Veuillez ne pas utiliser de tige ou de bâton trop épais car le sol autour du trou doit être bien compact afin que les mesures ne soient pas faussées.
Ensuite, la terre (de préférence retirée) est grossièrement tamisée, et par conséquent mélangée à une bouillie épaisse. A partir de cette boue, une portion est versée dans le trou de tensiomètre, de sorte que le trou soit rempli d'environ 10 cm de cette boue.
Après, le tensiomètre est doucement enfoncé dans le trou à la profondeur souhaitée (Attention, ne pas exercer trop de pression). Environ 5 à 10 cm du tube dépasse de la surface du sol après avoir atteint cette profondeur. Par la suite, l'espace restant entre le tensiomètre et les bords du trou est rempli avec une bouillie de terre, et recouvert de sols sableux avec un arrosoir. Un bon contact avec le sol entre la pointe en céramique du tensiomètre et le sol environnant est le résultat d'une bonne installation.
Après l'installation, la teneur en humidité à proximité immédiate du tensiomètre doit s'aligner avec la teneur en humidité du sol restant. C'est pourquoi il faut entre une heure et une journée environ pour que le tensiomètre puisse fournir les premières mesures significatives.

Copyright ©2005: MMM tech support GmbH & Co KG, Weigandufer 18, 12059 Berlin - Germany
www.mmm-tech.de

Installation du tensiomètre en cinq étapes (par exemple, pour les fraises):



Résolution des problèmes

Votre tensiomètre peut contenir de l'eau à un potentiel en eau du sol d'environ -700 à -850 hPa, la pression d'aspiration s'élève à des valeurs plus élevées (par exemple, le sol s'assèche encore plus). Etant donné que l'air a pénétré à l'intérieur du tensiomètre, l'eau est complètement aspirée hors du tensiomètre, et le manomètre indique la valeur mesurée à zéro.

Problème	Mesure
Le manomètre indique zéro de la valeur mesurée, et il n'y a pas d'eau dans le tube.	1. Remplissez le tensiomètre avec de l'eau, et vérifiez que le manomètre est bien hermétique 2. Vérifiez que la pointe en céramique n'ait pas de fines fissures ou d'autres dommages 3. Les joints d'étanchéité (tube-pointe et manomètre-tube) sont en bon état?
Le manomètre indique zéro, il y a de l'eau dans le tube	1. Est-ce que le manomètre est fermé hermétiquement ? 2. Est-ce que le joint du manomètre est endommagé ?
Le manomètre indique la sécheresse (haute pression d'aspiration), mais le sol est humide	1. Est-ce que la pointe en céramique est bien en contact avec le sol ? 2. Contactez MMM tech support

Copyright ©2005: MMM tech support GmbH & Co KG, Weigandufer 18, 12059 Berlin - Germany
www.mmm-tech.de

Tableau: plages optimales spécifiques à la culture et à des profondeurs de mesure recommandées

Type de culture	Plage optimale de l'humidité du sol	Profondeur de mesure recommandée	Quand irriguer ?
Aubergine	100 à 450 hPa	20 cm sous terre	Floraison et fructification
Pomme	100 à 500 hPa	30-40 cm sous terre	Augmentation de volume
Abricot	100 à 400 hPa	30-40 cm sous terre	Augmentation de volume
Poire	100 à 500 hPa	30-40 cm sous terre	Augmentation de volume
Chou-fleur	100 à 350 hPa	20 cm sous terre	Développement de la tête
Fleurs	100 à 350 hPa	20 cm sous terre	Permanent
Brocoli	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Développement de la tête
Haricot vert	100 à 350 hPa	30 cm sous terre	Floraison
Chou chinois	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Permanent
Cornichons	100 à 450 hPa	20 cm sous terre	Floraison et fructification
Fraises	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Fructification et récolte
Petit pois	100 à 350 hPa	30 cm sous terre	Floraison
Chou vert	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Permanent
Myrtille	100 à 300 hPa	20 cm sous terre	Floraison et fructification
Framboise & mûre	100 à 450 hPa	30 cm sous terre	Floraison et fructification
Groseille	100 à 500 hPa	30 cm sous terre	Floraison et fructification
Carotte	100 à 450 hPa	20 cm sous terre	Germe, augmentation du volume
Pomme de terre	100 à 350 hPa	30 cm sous terre	Après la floraison
Cerise	100 à 400 hPa	30-40 cm sous terre	Augmentation de volume
Chou	100 à 350 hPa	20 cm sous terre	Développement de la tête
Herbes culinaires	100 à 250 hPa	15 cm sous terre	Permanent
Citrouille	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Augmentation de volume
Melon	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Augmentation de volume
Mirabelle	100 à 500 hPa	30-40 cm sous terre	Augmentation de volume
Paprika	100 à 450 hPa	20 cm sous terre	Floraison à la ½ de la taille des fruits
Panais	100 à 500 hPa	20 cm sous terre	Augmentation de volume
Pêche	100 à 400 hPa	30-40 cm sous terre	Augmentation de volume
Prune	100 à 500 hPa	30-40 cm sous terre	Augmentation de volume
Poireau	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Permanent
Radis	100 à 250 hPa	15 cm sous terre	Permanent
Chou de Bruxelles	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Développement des feuilles
Salade	100 à 250 hPa	15 cm sous terre	Développement de la tête
Concombre	100 à 450 hPa	20 cm sous terre	Floraison et fructification
Céleri	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Permanent
Moutarde	100 à 250 hPa	30 cm sous terre	Permanent
Jeune plant d'asperges	100 à 300 hPa	30 cm sous terre	Après la formation des feuilles
Asperge	100 à 500 hPa	50 cm sous bâche	Après la formation des feuilles
Epinards	100 à 250 hPa	15 cm sous terre	Permanent
Haricots à rames	100 à 350 hPa	30 cm sous terre	Floraison
Tomate	100 à 450 hPa	30 cm sous terre	Augmentation de volume
Raisin	100 à 500 hPa	40 cm sous terre	Augmentation de volume
Courgette	100 à 450 hPa	20 cm sous terre	Augmentation de volume
Maïs doux	100 à 450 hPa	20 cm sous terre	Floraison mâle, remplissage de graines
Prune	100 à 500 hPa	30-40 cm sous terre	Augmentation de volume
Oignon	100 à 250 hPa	20 cm sous terre	Formation de l'oignon Augmentation de volume

Avertissement pour les recommandations spécifiques à la culture pour les plages optimales et les profondeurs de mesure:
Nos recommandations pour des zones d'humidité optimales et les profondeurs de mesure sont basés sur des données documentaires et des résultats expérimentaux. Ce sont des directives générales qui doivent être adaptées aux conditions spécifiques du site. Les recommandations sont faites de bonne foi, mais MMM tech support n'assume aucune responsabilité des conséquences des actions qui ont été réalisées sur la base des recommandations ci-dessus.

Copyright ©2005: MMM tech support GmbH & Co KG, Weigandufer 18, 12059 Berlin - Germany
www.mmm-tech.de