



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 02, अंक: 02 (मार्च-अप्रैल, 2022)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

मृदा नमी निर्धारण की विधियाँ

(किरण यादव¹, मधु यादव² एवं सीमा यादव³)

¹विद्यावाचस्पति छात्रा, मृदा विज्ञान और कृषि रसायन विभाग, जूनागढ़ कृषि विश्वविद्यालय, जूनागढ़
²विद्यावाचस्पति छात्रा, आनुवांशिकी एवं पादप प्रजनन विभाग, राज. कृषि अनुसंधान संस्थान, दुर्गापुरा
³प्रयोगशाला सहायक, कृषि अनुसंधान केंद्र, मण्डोर, जोधपुर

* honeykiran@gmail.com

जल, पौधों के अधिकांश पोषक तत्वों के लिए एक उत्कृष्ट विलायक के रूप में प्राथमिक आवश्यकता है। जल पौधों में चार कार्य करता है: यह पादप प्रोटोप्लाज्म (85-95%) का प्रमुख घटक है; यह प्रकाश संश्लेषण और स्टार्च को शर्करा में बदलने के लिए आवश्यक है; यह विलायक है जिसके माध्यम से पोषक तत्व पौधों के भागों में चले जाते हैं; और यह पौधे को स्फीति प्रदान करता है, जो सूर्य के प्रकाश को ग्रहण करने के लिए पौधों के भागों को उचित रूप और स्थिति में बनाए रखता है।

वास्तव में, मृदा जल भौतिक, रासायनिक और जैविक गतिविधियों का एक बड़ा नियामक है। मृदा नमी, भूमि की सतह और वायुमंडल के बीच वाष्पीकरण और वाष्पोत्सर्जन द्वारा पानी और उष्ण ऊर्जा के आदान-प्रदान को नियंत्रित करने में एक महत्वपूर्ण कारक है। नतीजतन, मिट्टी की नमी मौसम के पैटर्न और वर्षा उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इसलिए, मिट्टी की नमी की माप यह निर्धारित करने के लिए आवश्यक है कि सिंचाई कब करनी है, सिंचाई के लिए आवश्यक पानी की मात्रा, वाष्पीकरण का मूल्यांकन करना और मृदा मीट्रिक क्षमता की निगरानी करना।

प्रत्यक्ष विधियाँ:

गुरुत्वाकर्षण विधि:

- गुरुत्वाकर्षण विधि मृदा जल की मात्रा का प्रत्यक्ष माप है और इसलिए इसके द्वारा सभी अप्रत्यक्ष विधियों को अंशांकित किया जाता है।
- गुरुत्वाकर्षण जल, जिसे द्रव्यमान जल भी कहा जाता है, यह मिट्टी के नमूने के सूखे वजन को सुखाने में वजन घटाने का अनुपात है। द्रव्यमान जल प्रतिशत को 100 से गुणा करके भी द्रव्यमान जल निकाल सकते हैं।
- इस विधि में मिट्टी अगार का उपयोग करके खेत में जड़ क्षेत्र में प्रतिनिधि गहराई से मिट्टी का नमूना एकत्र करना और फिर उसके ताजा और सूखे वजन का निर्धारण शामिल है। नमूना भार का निर्धारण मिट्टी के नमूने को तौल कर किया जाता है जैसा कि नमूना लेने के समय होता है और सूखा वजन एक ओवन में मिट्टी के नमूने को सुखाने के बाद प्राप्त किया जाता है।
- लगातार शुष्क वजन प्राप्त करने के लिए 24 घंटे या उससे अधिक के लिए 105 डिग्री सेल्सियस तापमान पर रखा जाता है। वजन कम होना मिट्टी के पानी का प्रतिनिधित्व करता है।

वाॅल्यूमेट्रिक विधि:

- वाॅल्यूमेट्रिक जल को किसी दिए गए सूखी मिट्टी के आयतन (आमतौर पर 1 घन मीटर) में उपस्थित पानी के आयतन के रूप में परिभाषित किया गया है। जब 100 से गुणा किया जाता है तो यह आयतन जल प्रतिशत देता है।
- इस विधि में ज्ञात आयतन के कोर सैंपलर का उपयोग करके खेत से जड़ क्षेत्र में प्रतिनिधि गहराई से मिट्टी का नमूना एकत्र करना और फिर उसके नम और सूखे वजन का निर्धारण शामिल है।
- ग्रेविमेट्रिक पानी की मात्रा से वाॅल्यूमेट्रिक पानी की मात्रा की गणना करने के लिए थोक घनत्व को जानना जरूरी है। खेत में हम पौधे की जड़ प्रणाली को मिट्टी की एक निश्चित गहराई की खोज के रूप में मानते हैं, क्योंकि हम वर्षा और सिंचाई के घटकों को पानी की गहराई (उदाहरण के लिए बारिश या सिंचाई का मिमी) के रूप में व्यक्त करते हैं। वाॅल्यूमेट्रिक पानी की मात्रा को गहराई अनुपात के रूप में (मिट्टी की प्रति इकाई गहराई में पानी की गहराई) व्यक्त करना अक्सर सुविधाजनक होता है।

आत्मा जलने की विधि:

- नमूने से मिट्टी की नमी एल्कोहल डालकर आग लगाने से वाष्पित हो जाती है। यदि नमूना बहुत बड़ा नहीं है तो परिणाम 10 मिनट से भी कम समय में प्राप्त किया जा सकता है।
- लगभग 1.0 मिली स्पिट या अल्कोहल प्रति ग्राम मिट्टी के नमूने में खेत की क्षमता पर और 0.5 मिली स्थायी विलिंग बिंदु पर मिट्टी की नमी को वाष्पित करने के लिए पर्याप्त है।
- उच्च कार्बनिक पदार्थ वाली मिट्टी के लिए इस विधि की सिफारिश नहीं की जाती है।

इन्फ्रारेड नमी संतुलन:

- इसमें 250 वाट का इन्फ्रारेड लैंप, संवेदनशील संतुलन और ऑटोट्रांसफॉर्मर होता है। सभी एक एल्यूमीनियम कैबिनेट में रखे गए हैं। इन्फ्रारेड लैंप द्वारा उत्सर्जित विकिरण मिट्टी की नमी जल्दी से वाष्पीकृत कर देता है। यह नमी को सीधे प्रतिशत में अंशांकित करता है। यह लगभग 5 मिनट में काफी विश्वसनीय नमी अनुमान देता है।

**अप्रत्यक्ष विधियाँ:****न्यूट्रॉन प्रकीर्णन तकनीक:**

- न्यूट्रॉन नमी मीटर में दो मुख्य घटक होते हैं जैसे, एक प्रोब जिसमें तेज न्यूट्रॉन का स्रोत (अमेरिसियम और बेरिलियम) होता है और बोरॉन ट्राइफ्लोराइड (BF₃) गैस धीमे न्यूट्रॉन के संसूचक के रूप में, जिसे मिट्टी में पहले से रखी गई एक खोखली ट्यूब में नीचे रखा जाता है।
- आमतौर पर एक बैटरी चालित स्केलर मीटर मिट्टी में धीमी गति के न्यूट्रॉन, जो बिखरे और क्षीण होते हैं, के प्रवाह की निगरानी के लिए होता है।



- तेज न्यूट्रॉन (2-4 MeV की ऊर्जा सीमा वाले और लगभग 1600 किमी/सेकंड की औसत गति) मृदा में तेजी से उत्सर्जित होते हैं, जहां वे हाइड्रोजन नाभिक (अर्थात् प्रोटॉन) से टकराते हैं। बार-बार कोल्लुशन से, न्यूट्रॉन विक्षेपित और "बिखरे हुए" होते हैं और वे अपनी कुछ गतिज ऊर्जा को धीरे-धीरे खो देते हैं।

➤ जैसे ही शुरू में तेज न्यूट्रॉन की गति कम हो जाती है, यह 2.7 किमी/सेकंड की गति के करीब पहुंच जाता है, लगभग 0.03 eV (इलेक्ट्रॉन वोल्ट) की ऊर्जा

के बराबर। इन धीमी गति के न्यूट्रॉन को धीमे न्यूट्रॉन कहते हैं। इस प्रकार धीमे न्यूट्रॉन का प्रोब के आसपास घनत्व बढ़ जाता है।

- प्रोब के चारों ओर बने न्यूट्रॉन का घनत्व प्रोब के आसपास के माध्यम में हाइड्रोजन की सांद्रता के लगभग समानुपाती होता है। धीमे न्यूट्रॉन का पता BF_3 गैस वाले धीमे न्यूट्रॉन डिटेक्टर द्वारा लगाया जाता है, जिसे बाद में विद्युत स्पंदों के माध्यम से अदिश में प्रेषित किया जाता है और इसे नमी की मात्रा के रूप में प्रदर्शित किया जाता है।

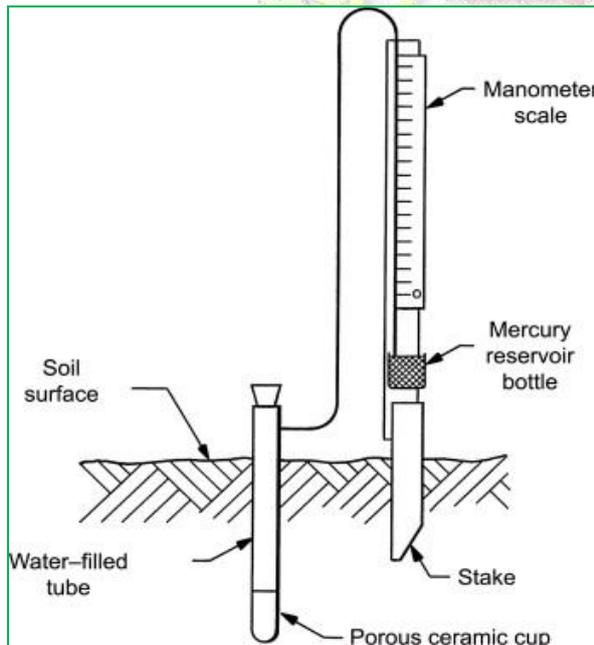
विद्युत प्रतिरोध ब्लॉक:

- जिप्सम ब्लॉक या विद्युत प्रतिरोध ब्लॉक, दो इलेक्ट्रोड के साथ मिट्टी की वांछित गहराई पर मिट्टी की नमी के साथ संतुलन के लिए रखे जाते हैं।
- ब्लॉक का विद्युत प्रतिरोध व्हीटस्टोन ब्रिज के सिद्धांत पर आधारित मीटर द्वारा मापा जाता है। मिट्टी का विद्युत प्रतिरोध पानी की मात्रा में वृद्धि के साथ कम हो जाता है। मिट्टी के पानी की मात्रा अंशांकन वक्र के द्वारा प्राप्त की जाती है।
- प्रतिरोध ब्लॉक क्षेत्र क्षमता पर निम्न प्रतिरोध (400-600 ओम) और गलन बिंदु पर उच्च प्रतिरोध (50,000 से 75,000 ओम) पढ़ते हैं।



टेन्सियोमीटर:

- टेन्सियोमीटर इन-सीटू मिट्टी के मैट्रिक चूषण (जिसे मिट्टी-नमी तनाव भी कहा जाता है) का निरंतर संकेत प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया एक उपकरण है। टेन्सियोमीटर में एक पोरस सिलिकेन कप होता है, जो एक ट्यूब के माध्यम से वैक्यूम गेज (या मैनोमीटर) जुड़ा होता है।
- सभी भाग पानी से भरे होते हैं। कप को उस मिट्टी में रखा जाता है जहाँ चूषण माप किया जाना है, कप के अंदर का पानी हाइड्रोलिक संपर्क में आता है और सिलिकेन दीवारों में छिद्रों के माध्यम से मिट्टी के



पानी के साथ संतुलित हो जाता है। जब शुरू में मिट्टी में रखा जाता है, टेन्सियोमीटर में निहित पानी आमतौर पर वायुमंडलीय दबाव पर होता है (अनिवार्य रूप से, 0 बार तनाव)।

- मिट्टी का पानी, आमतौर पर उच्च तनाव में होने के कारण, एक चूषण का प्रयोग करता है, जो कठोर और वायुरोधी टेन्सियोमीटर से पानी की निश्चित मात्रा बाहर निकालता है। नतीजतन, टेन्सियोमीटर के अंदर का दबाव वायुमंडलीय दबाव से कम हो जाता है। उप दबाव एक वैक्यूम गेज या मैनोमीटर द्वारा इंगित किया जाता है।

- टेन्सियोमीटर को कुछ समय के लिए मिट्टी की मैट्रिक चूषण में परिवर्तनों को ट्रैक करने के लिए छोड़ दिया जाता है। जैसे जल निकासी या पौधों

द्वारा मिट्टी की नमी कम हो जाती है, या जैसे ही वर्षा या सिंचाई द्वारा इसकी भरपाई होती है, टेन्सियोमीटर गेज पर संगत रीडिंग आती है।

- टेन्सियोमीटर द्वारा सक्शन माप आम तौर पर 1 बार या 100 kPa से नीचे होते हैं। हालांकि, क्षेत्र की परिस्थितियों में अधिकांश टेन्सियोमीटर की संवेदनशीलता लगभग 0.85 बार या 85 kPa का अधिकतम तनाव है।

दबाव प्लेट और दबाव झिल्ली उपकरण:

- आमतौर पर, प्रयोगशाला में मृदा जल दबाव प्लेट और दबाव झिल्ली उपकरण के द्वारा मापा जाता है। इसमें उच्च दबाव (15 बार या अधिक) का सामना करने के लिए वायुरोधी धातु में सिरेमिक प्रेशर प्लेट्स या मेम्ब्रेन होते हैं।
- उपकरण मीट्रिक क्षमता की विस्तृत श्रृंखला पर मिट्टी की नमी विशेषता वक्र बनाता है। पोरस प्लेट्स को पहले संतृप्त किया जाता है और फिर इन प्लेटों पर मिट्टी के नमूने रखे जाते हैं। मिट्टी के नमूनों को पानी से संतृप्त किया जाता है और धातु कक्षों में स्थानांतरित कर दिया जाता है। इसे सील करने के लिए नट और बोल्ट को कस कर कक्ष को विशेष रिंच के साथ बंद किया जाता है।
- एक कंप्रेसर से दबाव लागू किया जाता है और एक वांछित स्तर तक बनाए रखा जाता है। यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि कक्ष से कोई रिसाव न हो। संतृप्त मिट्टी के नमूनों से आउटलेट के माध्यम से पानी बाहर बहने लगता है और लागू दबाव के खिलाफ संतुलन तक रिसना जारी रखा जाता है।
- मिट्टी के नमूने निकाले जाते हैं और ओवन में स्थिर भार तक सुखाया जाता है ताकि वजन के आधार पर नमी की मात्रा का निर्धारण किया जा सके। नमी दबाव के खिलाफ निर्धारित की जाती है जो की -0.1 से -15 बार तक होते हैं। किसी दिए गए लागू दबाव पर प्राप्त नमी के मानों का उपयोग मिट्टी की नमी विशेषता वक्र निर्माण में किया जाता है।



निष्कर्ष

मिट्टी में नमी की मात्रा उसमें मौजूद पानी की मात्रा है। जल का उपयोग वैज्ञानिक और तकनीकी क्षेत्रों में किया जाता है। मृदा विज्ञान, जल विज्ञान और कृषि विज्ञान में, भूजल पुनर्भरण, कृषि और मृदा रसायन के लिए जल एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। अगर मृदा नमी पौधों की वृद्धि के लिए इष्टतम है, पौधे मिट्टी के पानी को आसानी से अवशोषित कर सकते हैं।