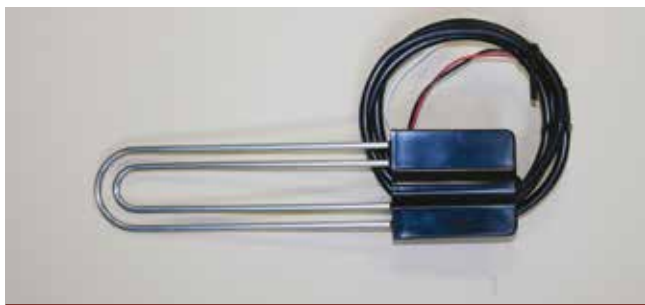


A talajnedvesség szabályozási lehetősége (I.)

Szántóföldi körülmények között nehéz feladat a talaj nedvességtartalmának optimális szinten tartása. Ha kevés a víz, úgy nem fejlődik a növény, ha sok, akkor telíti a pórusokat, és a gravitáció hatására az oldott műtrágyákkal a mélybe távozik.

A víztartalom folyamatos mérése a talajszelvényben összetett feladat, hiszen nemcsak az abszolút mennyiségre vagyunk kíváncsiak, hanem a felvehető, a növény terméscsökkenése nélkül hasznosítható mennyiségre is. Ennek mértéke talajtípusonként és növényfajonként változik. A víz a talajszelvényben nem egyenletesen helyezkedik el, rétegenként eltérő mennyiségben van jelen.



A mérés során jellemző pontot kell kiválasztanunk, vagy több szintben kell mérnünk. A mikroöntözésnél előny a szűk határokon belül változó nedvességtartalom, így elkerülhetők a száradási folyamatból eredő repedések és a talajoldat sótartalmának töményedése miatti hatások, melyek a mérést nehezítik.

A szabályozás olyan irányítási folyamat, amelyben a beavatkozás a szabályozni kívánt jellemző tényleges és előírt értékének eltérése alapján, az eltéréstől függő értelemben jön létre, s hatására ez az eltérés csökken. A talajnedvesség-tartalom szabályozásának lényege, hogy a talajban mért aktuális nedvességtartalom alapján dönti el a vezérlő, hogy szükséges-e további vízpótlás.

Öntözővízadag-meghatározás

A hazai gyakorlatban elterjedt módszer a meteorológiai adatok alapján történő öntözővízadag-meghatározás. Ez azonban közel sem megfelelő megoldás.

1. A meteorológiai állomás ritkán helyezkedik el az ültetvény belsejében, ahol a légkör jellemzői lényegesen mások, mint az állomáson kívül, vagy rosszabb esetben egy közeli telephelyen.

2. A mezőgazdaságban telepített meteorológia állomások műszerállománya ritkán teljes, a hiányzó paramétereket függvények, tapasztalati értékek alapján számítják, melyek jelentős hibát eredményeznek.

Egyes berendezéseknél a „műszer” szó használata erős túlzásnak nevezhető.

3. A talaj aktuális nedvességtartalmának számításához szükséges a kiindulási nedvességtartalom ismerete.

a. Ezt a legtöbb esetben nem mérik, így lehet, hogy egy alacsony értéket tartunk fenn az öntözéssel. A talaj nedvességtartalma az öntözés ellenére nem lesz optimális a növény részére.

b. Hazánk lösz alapközetű mezőszégi talajai képesek akár 200 mm (2000 m³/ha) víz visszatartására a téli csapadékból, mely a felső réteg száradásával megindul a víz pótlására. Ezt a jelentős vízforrást nem hagyhatjuk ki az öntözővízadag számításából.

4. A meteorológiai állomás meglehetősen drága berendezés, és a szántóföldön gyakori a károsodása.

A fentiek alapján jogosan vetődik fel a kérdés: ha bonyolult, drága, pontatlan az öntözővízadag meghatározása meteorológiai adatok alapján, vajon nincs olyan módszer, mely közvetlenül méri a talaj nedvességtartalmát? Az alábbiakban ismertetésre kerülnek a gyakorlatban is használható mérési megoldások.

Tenzióméter

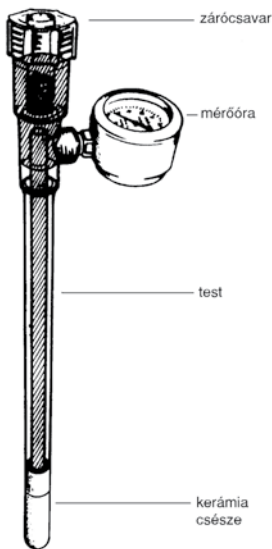
A felhasználható szenzorok közül a tenzióméter használata jól ismert az öntözők körében. A talajban elhelyezett porózus kerámiacsésze víztartalma egy idő után egyensúlyba kerül környezetének nedvességtartalmával, vízpotenciáljával. A talaj szilárd fázisának szívóereje hatására a csészeből víz szívárog a talajba. Mivel a tenzióméter belső terébe kívülről nem jut levegő, emiatt itt vákuum keletkezik, melynek mértékét manométerrel megjeleníthetjük. A csészét vízoszloppal összekötve az oszlop magasságának változása jelzi a pillanatnyi egyensúlyi állapotot.

A könnyebb leolvasás miatt a megjelenítéshez vákuummérő órát vagy higanyszálat használnak. Óra használata esetén a fedőlapon elhelyezhető egy állítható mikrokapcsoló, mely a beállított értéknél jelet ad a vezérlőnek az öntözés leállítására. Mivel a tenzióméter a pillanatnyi egyensúlyt, vízpotenciált jelzi a talajban, talajtípustól függetlenül közvetlenül leolvashatjuk a gyökerek számára hozzáférhető víz mennyiségét. Különböző talajok esetében nincs szükség kalibrációra. A tenzióméteren leolvasható felső érték kb.: 80 centibar. A talaj és a kerámiatest közötti ter-



mészetes kapcsolat 2-3 öntözés után jön létre, ekkortól számíthatunk pontos leolvasásra.

Előnyei: a mérés során a talajt nem kell bolygatni; hosszabb időre is elhelyezhető; kialakítása egyszerű; a sótartalom nem befolyásolja a mérés pontosságát. Hátrányai: száraz nedvességi állapot mellett nehéz a megfelelő érintkezést biztosítani a talajjal; nedves tartományban pontossága nem megfelelő, a talajok mechanikai összetétele korlátozza használhatóságát. Tipp: leolvasáskor ellenőrizzük a víz szintjét a csőben, ha légbuborékot látunk, töltjük fel. Ha zöldes algákat látunk, úgy hypóval tisztítsuk ki a belső részeket!



Elektromos ellenállás mérése

A talajoldat elektromos ellenállásának mérése szintén képet ad a nedvességtartalomról. A talajban elhelyezett porózus gipsz vagy üveg-szálas műanyagtest víztartalma egy idő után egyensúlyba kerül környezetének nedvességtartalmával. Elektroddákat helyezve a blokkba, a nedvességtartalmat ellenállásként mérhetjük. Pontossága nem éri el a $\pm 2\%$ -ot. Előnyei: hosszabb időre is elhelyezhető; egyszerű módszer; az adatok elektronikusan könnyen rögzíthetőek; olcsó. Hátrányai: a talaj változó nedvességi állapota mellett nehéz a megfelelő érintkezést biztosítani; minden egységet kalibrálni kell; a talaj sótartalma és hőmérséklete befolyásolja a mérést; pontossága nedvességtartalom-függő.

lvezhető; egyszerű módszer; az adatok elektronikusan könnyen rögzíthetőek; olcsó. Hátrányai: a talaj változó nedvességi állapota mellett nehéz a megfelelő érintkezést biztosítani; minden egységet kalibrálni kell; a talaj sótartalma és hőmérséklete befolyásolja a mérést; pontossága nedvességtartalom-függő.

A dielektromos állandó segítségével

A talaj dielektromos állandója függ a víztartalomtól. Ezt kihasználva kétféle módszer is létezik a víztartalom meghatározására.

a. Az **elektromos kapacitás** száraz talaj esetében 2-4 közötti, nedves talajnál 80 körüli érték. A szonda egy leszűrhető fémpálca melynek fém vége szigetelt a testtől, ezek alkotják a kondenzátor fegyverzetét. Hibái nagyrészt kiküszöbölhetőek, ha a tényleges nedvességtartalom meghatározása helyett csak a talaj nedvességtartalmának változását mérjük.

A mérés előnyei: végrehajtása során a talajt nem kell bolygatni; egyszerű módszer; az adatok elektronikusan könnyen rögzíthetőek; olcsó. Hátrányai: a talaj sótartalma 0,3 % összes sótartalom felett és térfogatváltozása befolyásolja a mérést; kalibrációt igényel.

b. A hullámok terjedési sebességének mérése a szondán áthaladó rövidhullámok visszaverődésének (**Time Domain Reflectometry, TDR**) észlelésén alapszik, melynek ideje függ a környező talaj víztartalmától. A mérés talajba szúrt elektroddákkal történik. A víztartalom mellett a sótartalmat is mérhetjük. A mérés a térfogatoss nedvességtartalmat adja meg.

A talajban áthaladó rövidhullámok vezetésének mérésén (**Time Domain Transmissivity, TDT**) alapszik, melynek ideje függ a víztartalomtól. A mérés talajba telepített elektroddákkal történik. A víztartalom mellett a hőmérsékletet is mérhetjük.

Mindkét módszer gyors, pontos ($\pm 2,5\%$, 0-50% víztartalom között) és jól automatizálható. Az adatgyűjtés gyakorisága a célnak megfelelő időközökkel választható meg. Gyakorlati célokra az 5 percnkénti érték elegendő. Egyszerűen telepíthetőek, az érzékelő többféle mélységben, vagy eltérő kitettségi helyen is beépíthető. Előnyei: hosszabb időre is elhelyezhető; egyszerű módszer; az adatok elektronikusan könnyen rögzíthetőek, a szenzor vandalizmus ellen védett.

Öntözésvezérlés

Az elmúlt években külföldön (<http://www.acclima.com>) már sikerrel alkalmazzák a talajnedvesség méréseire alapozott öntözésvezérlést. A vezérlő jó programozásával közel kerülhetünk ahhoz a célhoz, hogy már a talajnedvesség szabályozásáról beszélhessünk. Ennek nyilvánvaló korlátja, hogy a többlet vizet nem tudjuk a vezérlővel csökkenteni.

Dr. Tóth Árpád
Aquarex '96 Kft.