

Miért fontos a talajnedvesség mérése?

Azt minden gazda tudja, hogy a növényeket kevés kivétellel a természetes csapadékon felül bizonyos időszakokban öntözni kell. A vízhiány természsökkenéshez, súlyosabb esetben a növény pusztulásához vezet. Az öntözés kialakítása beruházás igényes és helyszíntől függően költséges lehet. Hogyan lehetünk biztosak abban, hogy mikor és mennyit kell öntözni?

Mitől függ a talaj víztartalma?

A talaj víztartalma talajszemcsék közötti pórustér térfogatától, és a talajba került víz mennyiségétől függ.

Optimális esetben a pórustér fele vízzel telített, a másik fele levegőt tartalmaz.

Amikor a teljes pórustér vízzel van tele, az a **telített állapot**. Amennyiben a talajvíz kellően mélyen van, gravitáció hatására a telített állapotú pórustérben lévő víz egy része (**gravitációs víztartalom**) távozik, leszivárog. A telített állapot káros lehet, mert ilyenkor a növény gyökérzete nem kap elegendő levegőt.

Miután a gravitációs víztartalom távozik, a maradék víz a **SZABADFÖLDI VÍZKAPACITÁS (SZVK)**.

Az ábrán jól látható az egyes talajfélésekben a szemcseszemcszerkezet függvényében különböző mértékű a szabadföldi vízkapacitás. A növény ezzel a vízzel gazdálkodhat. A gyökérének a szívóereje (**tenzió**) határozza meg, hogy mennyi vizet képes felvenni a növény a talajból.

A tenzió értéke átlagosan 0 - 15 bar (1500 kPa, 1500 centibar) között van, de növényenként változó.

Az 1. ábrán látható **HERVADÁS VONAL (HV)** mutatja azt a talajnedvesség értéket, amelynél megáll a növény vízfelvétele, és a körülményektől függően károsodhat. A szabadföldi vízkapacitás és a hervadás vonalak közötti felvehető vízmennyiség a **diszponibilis víztartalom (DV)**, vagyis **hasznosítható víztartalom**.

Mint az ábrán látható, jelentős eltérés van az egyes talajfélések között a SZVK és DV értékeiben.

Hogyan lehet mérni a talajnedvességet?

Gravimetrikus módszer: a bolygatatlan talajminta víztartalmát eltávolítja kemencében, a különbség adja annak a víznek a súlyát, ami az eredeti mintában volt. A napi használathoz elég lassú, de pontos.



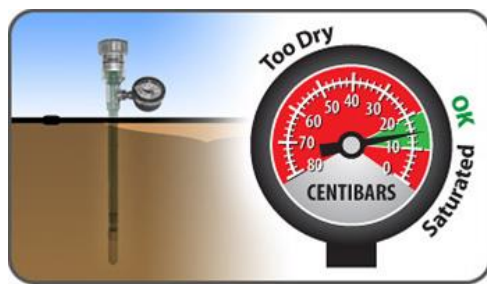
Víztartalom az egyes talajfésüléségekben

Tenziométeres mérés: a talaj a kerámia fej kapillárisain keresztül szívja a vizet a tenziométerből, ennek hatására vákuum keletkezik, ami a műszerről leolvasható.

A vákuum arányos a földben lévő víz mennyiségével.

A növény gyökerének a vákuumnál nagyobb szívóerővel kell rendelkeznie, hogy a földből vizet tudjon felszívni.

Olcsó és egyszerű módszer, de karbantartást igényel, és a vákuum-mérő műszereket gyakran kell cserélni.



Elektromos ellenállás mérése: ez is tenziométer. A gipsz vagy kerámia burkolatban lévő elektróda ellenállása arányos a szívóerővel.

A hagyományos és elektromos tenziométerek a magas és alacsony tenziók tartományában pontatlanok, de a középső tartományban (10 – 100 centibar), ahol a legtöbb haszon-növény szívóereje van, jól működnek. Emiatt a tenziométerek kézi vagy automatikus öntözésvezérlésre jól használhatók.



A **TDR** (Time domain reflektometry) és **FDR** (Frequency domain reflektometry), **kapacitív talajnedvesség érzékelők** a talaj elektromágneses tulajdonságainak mérésén alapulnak. Kalibráció után a teljes nedvességtartományban jól működnek és 1 másodperc alatt szolgáltatják a talajnedvesség értéket. Hordozható talajnedvességet mérő eszközként kiválóan használhatók.

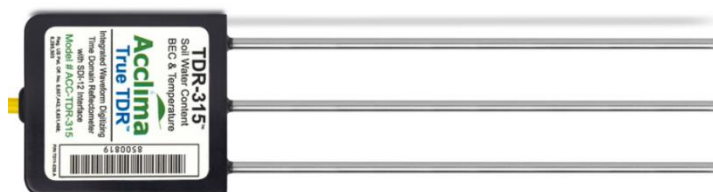
Vannak feszültség (pl. 0-5 V) vagy áram (pl. 4-20 mA) kimenetű TDR, FDR szenzorok, amik csak a talajnedvességet jelenítik meg a felhasználónak.



Az alsó képen látható Acclima True TDR szenzor kalibrálás nélkül is pontos a legtöbb talajszerkezetben.

Ma a legtöbb TDR/FDR talajnedvesség mérő 3 vezetékes buszra kötve, SDI-12 digitális protokollal működik.

Így 62 db talajnedvesség mérőt lehet egy buszon elérni és a mért paramétereket letölteni.



Az Acclima True TDR talajnedvesség mérője egyszerre 5 talajparamétert szolgáltat a gazda számára, mindössze 2 másodperc alatt:

- talajnedvesség,
- talajhőmérséklet,
- talaj EC (EC = vezetőképesség),
- pórusvíz EC,
- talaj dielektromos állandója.

Mikor van szüksége a növénynek a vízre?

A legtöbb haszonnövény akkor érzi magát kényelmesen és akkor hálálja meg legjobban a gondozást, ha a gyökerének nem kell 1 bar-nál nagyobb szívóerőt kifejtenie a vízfelvételhez.

Ez az érték növényenként és vegetációs időszakonként változó, célszerű utánanézni az adott növény gondozásának a tervezéséhez. A talajszerkezet egy táblában sem homogén, de a jellemző talajféleséget és az öntözésre használt vízforrásokat célszerű laboratóriumban bevizsgáltatni, hogy tervezett növényfajtaához mennyire illeszkedik a talaj szerkezet, a talaj és az öntözővíz sótartalma, az öntözővíz egyes ionjainak, elsősorban a Nátrium és a Kalcium + Magnézium összegének aránya. Egy rosszul megválasztott kombináció, gyenge terméseredményt és romló talajszerkezetet eredményez.

Hogyan lehet pontosan eldönteni azt, hogy mikor jött el az öntözés ideje?

Az szabadföldi vízkapacitás meghatározása egyszerű, a holtvíz, hervadásponthatárvonal meghatározása nagyon növényfüggő és a meghatározására főleg destruktív módszerek léteznek.

Az 1. ábrán jól látszik, hogy az elméleti holtvíz határvonal - a tiszta homok és agyagtalajok kivételével - kb. a szántóföldi kapacitás felénél van. Ha nem ismerjük a talaj szerkezetét, akkor egyszerű módszer az öntözés kezdésére az a pont, amelynél a rendelkezésre álló becsült hasznos vízmennyiség felénél kezdünk öntözni (az ábrán, amikor elérte a minimális víztartalom felső határát). Tenziométeres műszernél ez az érték az 50-80 centibar tartományban van, de pl. saláta esetén ez 20-30 centibar.



TDR vagy FDR műszerekkel mérve, akkor kell kezdeni az öntözést, amikor a kalibrált szabadföldi vízkapacitás értékének relatíve a 75-80%-ra esett a víztartalom. Persze a növényfajta és vegetációs tulajdonságaival szükség szerint módosítanunk kell a határértéket.

A szántóföldi vízkapacitás értékének meghatározása

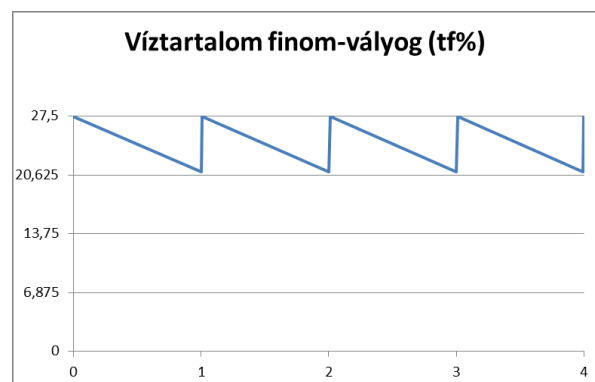
Egy jellemző talajszerkezetű részen kerítsünk körbe 10 cm magas vízzáró gátacskával egy 1,5m x 1,5m részt vagy kört. Öntözzük be alkonyat előtt addig, hogy néhány percre már ne tudja a talaj beszívni a vizet, tehát telítettség állapotába vittük a talaj felső részét. Takarjuk le fóliával a beöntözött területet és 24 óra múlva a nedvesített terület közepén mérjük meg a talajnedvesség mérővel a talajt. A mért érték lesz az adott talaj szántóföldi vízkapacitása.

Példa

Talaj: finom vályog

A diagramról leolvasható szabadföldi vízkapacitása: térfogatarányosan (tf%) 27,5% (a gyakorlatban ezt mérjük az előbb ismertetett módszerrel).

Az öntözési programot úgy szabályozzuk, hogy amikor a talajnedvesség relatíve 75%-ra csökken ami tf%-ban 20,625%, akkor elindítjuk az öntözést és addig öntözzük a talajra jellemző mennyiségeket, ameddig a talaj el nem éri a 27,5% nedvességtartalmat (vagy a mért szabadföldi kapacitást).



1. ábra Öntözések ütemezése

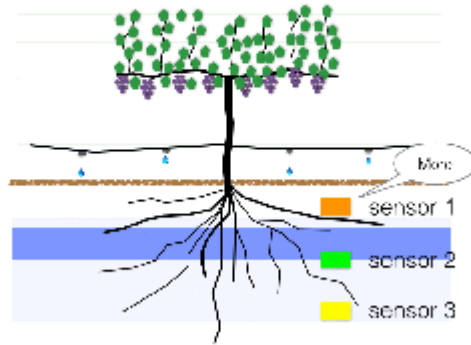
Ha a diagramot megnézzük a hervadásponthatár 10% alatt van, bőven marad tartalék a nem tervezett események, vagy hibajavítások áthidalására is.

Mennyi ideig öntözzünk?

Az öntözési időt úgy kell meghatározni, hogy az alábbi feltételek teljesüljenek:

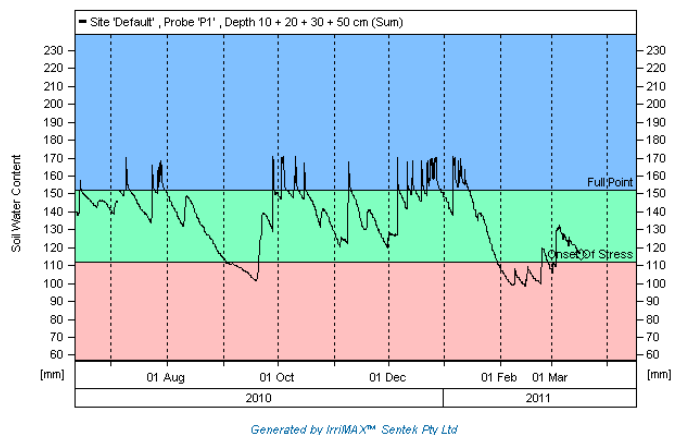
- A következő öntözésig nem csökken a talajnedvesség a kritikus érték alá.
- Az öntözővíz nem hagyja el a gyökérszónát, a növény a kiöntözött vizet felhasználja, a tápanyagot nem mossa a mélyebb rétegekbe.

Ahhoz, hogy a víz beszívódását követni tudjuk, legalább 2-3db talajnedvesség mérőt kell telepíteni függőlegesen elosztva a gyökérszónában. A víz beszívárgási sebessége ezzel a módszerrel mérhetővé válik, a gyökérszóna megkapja a szükséges vízmennyiséget és a tápanyagot, nem lesz feleslegesen elszívárgó víz, ami magával viszi a tápanyagot, ami szennyezi a talajvizet. Ha pedig só kimosó öntözés a cél, akkor kontrollálni tudjuk azt az öntözési időtartamot, ami biztonsággal átmosta a gyökérszónát.



Talajnedvesség mérés, öntözésvezérlés távolról

Ha állandóra telepítjük a talajnedvesség mérőket, rádiós vagy vezetékes adatátvitellel az adatok egy központba továbbíthatók. A központra csatlakoztatott telefon vagy számítógép kijelzőjén megfigyelhetjük a pillanatnyi vagy a történelmi talajnedvesség vagy egyéb megfigyelt paraméter értékét. A megfigyelt adatok alapján hozhatunk döntést a gondozási teendőkről. Amennyiben a rendszert úgy van kiépítve az öntözés, tápoldatozás akár távolról is szabályozható. Amennyiben elegendő adat áll rendelkezésre a növényfajta gondozásáról és a mért adatok részletesen lefedik a vegetációs jellemzőket az öntözés automatizálhatóvá válik.



A talaj vegetációs paramétere mellett a helyi időjárási adatokat is mérni, rögzíteni lehet későbbi statisztikai adatok kinyerése céljából. Szélmérő alkalmazva az öntözést tilthatjuk egy bizonyos szélsőbesség felett, illetve a permetezés időzítéséhez kapunk pontos adatokat. A csapadékmérés az öntözéstervezésben segít, a napsütéses órák, a levegő hőmérséklete, a páratartalom a napi vízfelvétel az ET (evapotranspiráció) becsléséhez használható, amely az öntözés tervezésében hasznos jellemző.

