



***Szegedi Tudományegyetem
Mezőgazdasági Kar
Precíziós agrárgazdálkodási
szakmérnöki képzés***

***PRECÍZIÓS ÖNTÖZÉS ÉS
VÍZGAZDÁLKODÁS***

Dr. Hupuczi Júlia

***Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen
készült az Európai Unió támogatásával.***

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014





Olvasási idő: 15 perc

Tematika:

I. Talajfizikai paraméterek

- 1. A talaj fizikai tulajdonságai*
- 2. A talaj fizikai tulajdonságainak mérése*
- 3. A talaj víztartalma*
- 4. A talaj víztartalmának mérése*
- 5. A talaj víz- és hőgazdálkodásának összefüggései*

II. Biológiai paraméterek

- 6. A víz felvétele különböző talajállapotok és víztartalmak mellett*

III. Vízhatalmási paraméterek

- 7. Az öntözővíz fizikai mutatói*
- 8. Az öntözővíz kémiai mutatói*
- 9. Az öntözővíz minősítése*

IV. Meteorológiai paraméterek

- 10. A csapadék eloszlása, szélsőségei*
- 11. Összefüggések a Kárpát-medence klimatikus viszonyai és a szélsőséges csapadékhelyzetek között*

V. Öntözés

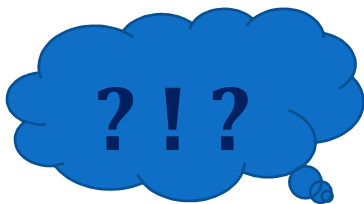
- 12. Az öntözés gazdasági jelentősége, helyzetkép*
- 13. Az öntözés idejének meghatározása*
- 14. Öntözési vízigény***

VI. Öntözési módok

- 15. Felületi öntözési mód*
- 16. Esőszzerű öntözési mód*
- 17. Mikroöntözési mód*

VII. Precíziós öntözés

- 18. Precíziós öntöző berendezések*
- 19. VRI*



A tantárgy első témaköre a talajt érinti. Öntözés szempontjából elengedhetetlen a talaj behatóbb ismerete:

- tudnunk kell, hogy milyen tényezők alakítják a víz beszivárgását és talajbeli mozgását
- ismernünk kell a talajban mozgó vagy éppen nem mozgó víz különböző formáit
- fel kell ismerjünk az összefüggéseket, hogy a talaj tényleges állapota hogyan befolyásolja a vízpótlást

A második témakör a növények oldaláról vizsgálja a vízgazdálkodást:

- Hogyan tudja a növény a vizet hasznosítani a különböző talajállapotok és víztartalmak mellett?
- Milyen vízigényei vannak a különböző kultúrnövényeknek?

A harmadik témakör az öntözött víz paramétereit vizsgálja:

- meg kell ismernünk az öntözővíz legfontosabb fizikai és kémiai mutatóit
- tudnunk kell, hogy mely paraméterek kulcsfontosságúak az öntözővíz minősége és használhatósága szempontjából

A negyedik témakör a meteorológiai vonatkozásokat vizsgálja:

- megismerjük szélsőséges csapadékhelyzeteket
- kiderül, hogy miért olyan kiszámíthatatlan hazánk időjárása
- fontos tudnunk, hogy milyen helyzetet teremthet a klímaváltozás

Az ötödik témakör az öntözéssel foglalkozik:

- megnézzük, hogy mi a jelenlegi magyarországi helyzetkép
- megismerkedünk az öntözéshez kapcsolható alapfogalmakkal

A hatodik témakör az öntözési módokat tekinti át

- megnézzük az egyes öntözési eljárások előnyeit és hátrányait

A hetedik témakör a precíziós öntözést részletezi

- megismerkedünk a VRI fogalmával
- valamint áttekintjük a precíz öntözés lehetséges módjait

Ebben a leckében az öntözéshez kapcsolódó kifejezésekről és fogalmakról lesz szó.

- Milyen fogalmak kapcsolhatóak az öntözéshez?



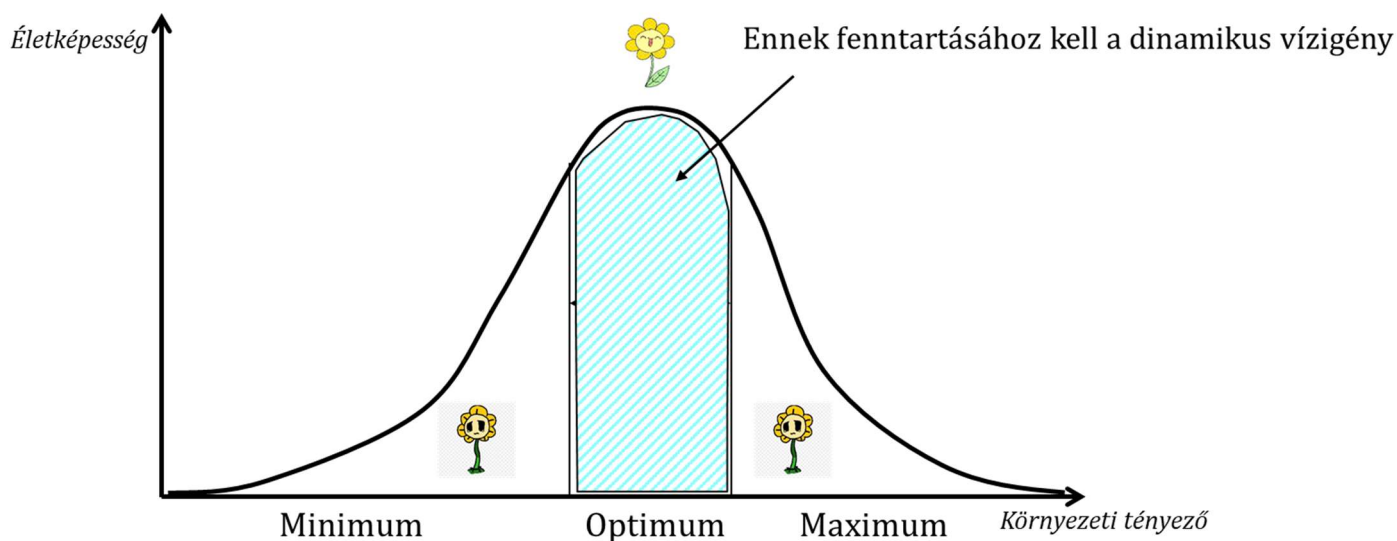
Egy növényállomány vízháztartási helyzete optimális, amikor a rendelkezésre álló vízmennyiség a növény igényeit teljes mértékben kielégíti.

Szabadföldi növénytermesztésben a vízháztartási helyzet többnyire átmeneti állapotban van, valahol a szélsőségek között. Cél a minél kedvezőbb vízháztartási helyzet elérése és megtartása.

A növények szempontjából kétféle vízigényt tudunk elkülöníteni:

Statikus vízigény alatt a talaj nedvességtartalékával és a levegő páratartalmával kapcsolatos igényt értjük.

A **dinamikus vízigény** a növény statikus vízigényének fenntartásához szükséges vízmennyiség.



ÖNTÖZŐVÍZ IGÉNY (mm, m³/ha): a növény vízigénye az öntözési időnyben a természetes csapadékon felül.

$$V_{\text{öi}} = V_i - (C + W)$$

Ahol:

$V_{\text{öi}}$ = a növényállomány öntözővíz igénye (mm)

V_i = a növényállomány vízigénye (mm)

C = csapadék (mm)

W = a talajból könnyen felvehető víz mennyisége (mm)
– a DV 50-80%-a

Az öntözővíz igény függ:

- a talaj diszponibilis víztartó képességétől
- a tenyészidőszak csapadékmennyiségétől
- a tenyészidőszakot megelőző időszak csapadékmennyiségétől
- a gyökérzóna mélységétől
- az adott növénytermesztési tér evapotranspirációjától

Ezért lehet meghatározó a téli csapadékhiány és a mostanában jellemző tavaszi aszály!

növények párologtatása
+ talajfelszín párologása
+ veszteségek

ÖNTÖZŐVÍZ SZÜKSÉGLET (mm, m³/ha): az öntözővíz igény a veszteségekkel megnövelve. Veszteség alatt a felszínen elfolyó, elpárolgó, valamint a talaj mélyebb rétegeibe elfolyó vizet értjük.

ÖNTÖZÉSI IDÉNY: az év azon szakasza, amikor rendszeres öntözés folyik. Ez 2019 óta március 1-től október 31-ig tart.

ÖNTÖZÉSI NORMA (mm, m³/ha): egy-egy öntözés alkalmával kiadható vízmennyiség, mely tartalmazza a veszteségeket. Az öntözőberendezések tervezésénél az egyik legfontosabb alapadat. Az öntözés jellegétől függően a norma az 1–2 mm-től (párásító öntözés) akár 120 mm-ig is (tároló öntözés) terjedhet. Ugyanakkor figyelembe kell venni azt is, hogy vízpótló öntözéskor a gyökerezési mélységet kell átmedvesíteni, ami a növények növekedésével egyre nagyobb lesz. Így a vegetációs időszak során az öntözési norma növekedni fog.

IDÉNYNORMA (mm, m³/ha): a teljes öntözési időben kijuttatott öntözővíz mennyiség, mely már tartalmazza a veszteségeket.

ÖNTÖZÉSI FORDULÓ (nap): az adott terület öntözésének kezdete és a következő öntözés kezdete között eltelt idő.

$$\text{öntözési forduló} = \frac{\text{öntözővíz adag (mm)}}{ET \text{ (mm/nap)}}$$

ÖNTÖZÉSI IDŐ (óra): az öntözési norma kijuttatásához szükséges idő.

$$\text{öntözési idő} = \frac{\text{öntözővíz adag (mm)}}{\text{intenzitás (mm/óra)}}$$

INTENZITÁS (mm/óra): adott területre időegység alatt kijuttatott víz mennyisége.

Példa:

Az öntözővíz adag 35 mm,
a párologás 6 mm naponta

Akkor:

$$35/6 = 5,8$$

Azaz 6 nap az öntözési forduló

Példa:

A szórófej intenzitása 12 mm óránként,
az öntözővíz adag 40 mm

Akkor:

$$40/12 = 3,3$$

Azaz 3 óra 18 perc az öntözési idő

Mitől függ az öntözés időpontja?

- ✚ a növény igényétől
- ✚ a talajból felvehető víz mennyiségétől
- ✚ az időjárási viszonyoktól

öntözési időny

ÉV

JANUÁR

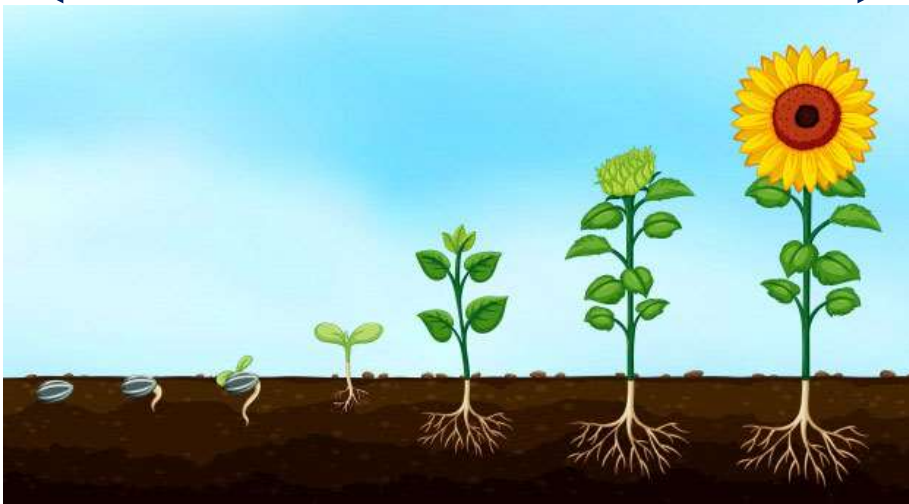
öntözési forduló

Állapot: 26

6:00 - 9:00

Öntözés

idény norma



öntözés

Tehát a vízmennyiség (öntözési) megfelelő intenzitás növényt.

AZ ÖNTÖZŐVÍZ SZÜKSÉGLET MEGHATÁROZÁSA

Az előbb felsorolt paraméterek ismeretében még nem tudhatjuk pontosan, hogy mennyi vizet kell kijuttatni a növényeknek az optimális vízellátás biztosításához.

Öntözés során számos veszteség alakulhat ki, ami csökkenti a növény által felvehető vízigényeket. Ilyen a párolgás, a talajvízbe szivárgás és a felszíni elfolyás is.

$$\ddot{O}_{sz} = V + P + Sz + Elf$$

Gyakorlati szempontból fontos a **mértékadó öntözési vízigény**, ami megadja, hogy a legnagyobb vízigényű életszakaszban mekkora az öntözővíz-igény. Ebből lehet **mértékadó öntözővíz szükségletet** számolni, ami az öntözés műszaki tervezésének fontos alapja.

ahol:

$\ddot{O}_{sz}$ = öntözővíz szükséglet

V = a növények vízigénye

P = párolgási veszteség (mm)

Sz = szivárgási veszteség (mm)

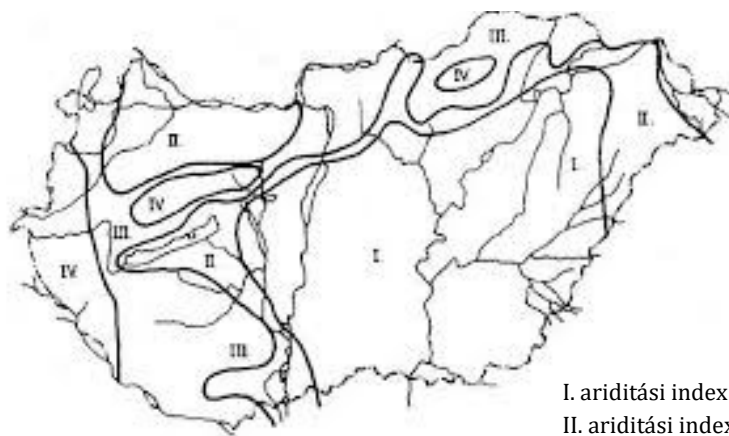
Elf = felszíni elfolyás veszteség (mm)

Az 1. táblázatban szereplő öntözési idénynormák átlagos talajra vonatkoznak és az éghajlati viszonyokat is figyelembe veszik.

Növénykultúrák	Öntözési idénynorma (mm) az			
	I.	II.	III.	IV.
	éghajlati körzetben (ariditási index alapján)			
intenzív gyepek	290 (20)	250 (20)	150 (20)	60 (20)
évelő pillangósok	250 (40)	200 (40)	100 (40)	40 (40)
kapások, egyéves takarmánynövények	160 (30)	110 (30)	60 (30)	0
kalászosok	50 (20)	50 (20)	30 (20)	0
nagy vízigényű zöldség-növények	270 (20)	220 (20)	130 (20)	60 (20)
kis vízigényű zöldség-növények	160 (20)	110 (20)	60 (20)	0
szőlő, gyümölcs	170 (20)	120 (20)	70 (40)	0
rizs	1200 (300)	1200 (300)	-	-
másodnövények	120 (20)	100 (20)	40 (10)	40 (10)

1. táblázat. Öntözési idénynormák (Forrás: Vermes, 2001)

A táblázatban szereplő értékek átlagos talajra vonatkoznak.



1. ábra. Magyarország éghajlati körzetei ariditási index alapján.

Péczy féle ariditási index: $H = 1760 / 2,5 \cdot C$

ahol C: csapadék

Ha $H > 1$, akkor $Cs < PET$ = arid klíma

Ha $H \sim 1$, akkor $Cs \sim PET$ = átmenet

Ha $H < 1$, akkor $Cs > PET$ = humid klíma

I. ariditási index $\geq 1,5$

II. ariditási index 1,3-1,5

III. ariditási index 1,1-1,3

IV. ariditási index $< 1,1$

név	Kritikus időszak	Gyökerezési mélység	Öntözési igényesség	Növény vízigénye	Öntözővíz szükséglet	Mértékadó	
	hónap	m		Mm/tenyi.	mm/év	vízadag	forduló
étkezési paprika	VII-VIII.	0-0,3	IN	500-600	250-350	35	7
fűszer paprika	VII-VIII. 20.	0,3-0,6	N	450-550	200-250	30	7
mag és saláta uborka	VI.15.-VIII.15.	0-0,3	N	300-400	120-180	30	10
hagyományos csemege uborka	VI.10.-VIII.	0-0,3	N	400-450	180-230	28	7
támrendszeres csemege uborka	VI.-VIII.	0-0,3	IN	450-550	250-350	25	5
korai káposztafélék	V-VI.	0,3-0,6	K	120-200	50-80	20	10
középkorai káposztafélék	V-VI.	0,9-1,2	KN	200-350	80-120	30	10
bimbóske	VI.-VIII.	0,3-0,6	IN	600-700	200-300	30	7
zeller	VI-VIII.	0,3-0,6	IN	550-650	250-350	30	7
sárgarépa, petrezselyem	VII.-VIII.	1,2-1,5	K	520-620	150-200	30	10
zöldbab	VI.	0,3-0,6	KA	130-180	30-80	20	10
zöldborsó	V-VI.	0,3-0,6	A	130-180	30-50	30	15
determinált paradicsom	VI.-VII.	0,6-0,9	KN	300-400	120-150	30	10
folyton nőő paradicsom	VI.-VIII.	1,2-1,3	N	450-500	180-220	40	10
korai burgonya	V-VI.	0,6-0,9	K	300-350	80-120	30	12
kései burgonya	VI.-VIII.	0,9-1,2	N	350-500	120-200	30	10
görögdinnye	VII.-VIII.	1,2-1,5	KA	400-500	100-150	40	20
sárgadinnye	VII.-VIII.	0,9-1,2	KA	350-450	80-120	40	20
cukorrépa	VI.-VIII.	> 1,5	KN	550-600	180-250	40	14
vetőmag kukorica	VII.-VIII.	0,6-0,9	N	350-500	100-220	30	8
szemes kukorica	VII.-VIII.	0,9-1,2	KA	400-200	150-200	40	14
korai csemegekukorica	VI.-VII.	0,3-0,6	K	250-300	50-100	30	7
kései csemegekukorica	VII.-VIII.	0,9-1,2	N	300-450	100-200	30	7
szója	VII.-VIII.	0,9-1,2	K	400-500	120-180	30	10
lucerna	VI.-VIII.	> 1,5	KA	600-700	200-300	50	15
egyéb pillangós	VI.-VIII.	> 1,5	K	600-700	250-350	60	15
intenzív gyep	V-IX.	0,3-0,6	KN	600-700	300-400	40	10
földieper	V-VI.	0-0,3	IN	450-550	100-120	30	7
málna	V-VII.	0,6-0,9	KN	500-600	120-150	30	10
csemege-szőlő	VI.-VII.	> 1,5	N	570-670	150-200	40	20
borszőlő	VII.-VIII.	> 1,5	K	520-600	100-150	40	20
alma, körte	VII.-VIII.	0,6-1,5	IN	500-600	150-250	30	7
őszibarack	VI.-VII.	0,9-1,2	KN	450-500	100-150	30	10

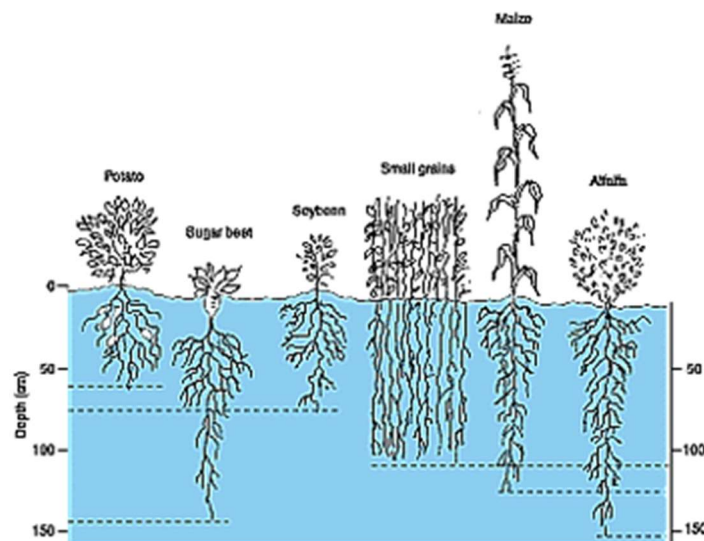
2. táblázat. Öntözéssel kapcsolatos adatok fontosabb növények esetében (Forrás: Vermes 2001.)

A: alacsony, KA: közepesen alacsony, K: közepes, N: nagy, KN: közepesen nagy, IN: igen nagy

A 2. táblázat adatai közepes talajra, az I. éghajlati körzetre vonatkoznak. Összefoglalja a fontosabb termesztett növények öntözés szempontjából lényeges adatait: láthatjuk a kritikus időszakokat, az átlagos gyökerezési mélységet, növény teljes vízigényét, az öntözővíz igényt, a mértékadó vízadagot és a kijuttatáskor szükséges öntözési fordulót.

Kritikus időszak általában abban a fejlődési szakaszban következik be, amikor a növény gazdaságilag hasznos termését fejleszti, és e szakasz tartósan meleg időjárással esik egybe. Ebben az időszakban végzett öntözés mindenképpen gazdasági haszonnal jár, míg a kritikus időszakon kívül az öntözések mérlegelhetők, ritkíthatók, akár el is hagyhatók az egyéb tényezők figyelembe vétele mellett.

Az öntözött növények vízszükségletüket a **gyökerezési mélység**ből különböző mértékben elégítik ki. A legnagyobb mennyiséget a gyökérzóna legfelső negyedéből veszik fel, majd lefelé haladva ez fokozatosan csökken. Ugyanakkor azt is érdemes figyelembe venni, hogy az öntözött növények sekélyebb gyökérzetet növesztenek, hiszen nem indokolt számukra a nagyobb terület beszövése (ennek jelentőségéről később még lesz szó).



2. ábra. Gyökerezési mélységek

(Forrás: <http://www.fao.org/3/w3094e/w3094e04.htm>)

Az **öntözési igényesség** nem feltétlenül függ a növény tényleges vízigényétől. Sokkal inkább az aszályérzékenységet mutatja. A nagy öntözési igényességű növény nem biztos, hogy sok vizet igényel, ugyanakkor a vízhiányra jelentősebb termés kieséssel reagál.

A táblázatokból és tapasztalatok alapján látható, hogy az öntözési főidény május végétől augusztus végéig tart. A különleges célú (beiszapoló, tartalékoló) öntözések azonban az öntözési időt márciustól októberig meghosszabbítják.

Ellenőrző kérdések:

- Mit nevezünk öntözési normának?
- Az öntözési norma miért változhat a tenyészidőszak során?
- Mi a különbség a növény vízszükséglete és öntözővíz szükséglete között?
- Hogyan számoljuk ki az öntözési fordulót?
- Hogyan számoljuk ki az öntözési időt?
- Mi a különbség az öntözési norma és az idénynorma között?
- Mit nevezünk öntözés szempontjából kritikus időszaknak és miért fontos ezt ismernünk?
- Mi az az öntözési igényesség?

Források:

Balázs Sándor: Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1989.

Vermes László: Vízgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás, Budapest, 2001 ISBN: 9633563348

http://www.moe.hu/kepzes2017/3_az_ntzs_idejnek_meghatrozsa.html

http://moe.hu/wp-content/uploads/%C3%96ntlehat_vitaanyag_TAN_20170529.pdf

http://nimbus.elte.hu/tanszek/docs/BSc/HollosiBrigitta_2010.pdf

<http://www.fao.org/3/w3094e/w3094e04.htm>

<https://saosis.com/how-to-make-a-plant-grow-faster-and-bigger-5-secrets>