



***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: 20 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

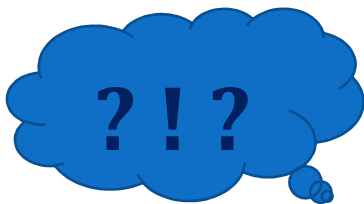
- 12. Az öntözés gazdasági jelentősége, helyzetkép*
- 13. Az öntözés idejének meghatározása*
- 14. Öntözési vízígény*

VI. Öntözési módok

- 15. Felületi öntözési mód*
- 16. Esőszerű 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 esőszerű öntözési módokról lesz szó.

ÖNTÖZÉSI MÓDOK

Az elkülönítés alapja, hogy milyen módon jut a víz a növényhez.

FELÜLETI ÖNTÖZÉS

-  árasztó öntözés
-  csörgedeztető öntözés
-  barázdás/áztató öntözés

ESŐSZERŰ ÖNTÖZÉS

-  stabil
-  félstabil
-  önjáró

MIKROÖNTÖZÉS

-  csepegtető öntözés
-  vízsugaras öntözés
-  felszín alatti mikroöntözés

ESŐSZERŰ ÖNTÖZÉS

A szántóföldi öntözés leggyakoribb módszere.



1. ábra. Esőszerű öntözés.

Forrás: <https://agfax.com/2016/07/13/alabama-corn-to-water-or-not-to-water-its-all-about-strategy/>

A víz nyomás alatt, zárt csővezetékben jut el a szórófejekig, majd kerül a növény lombozata alá vagy fölé.

Népszerűségével kiszorította a felületi öntözést. Ezzel a módszerrel olyan öntözési célok is megvalósíthatóak, melyekre a felületi öntözés nem alkalmas: fagyvédelem, frissítés-párásítás, kelesztés...stb.

Egyéb, kiegészítő szerelvények is csatlakozhatnak – pl.: nyomásszabályozók, adagolótartályok, szűrők – de az alapfelépítés minden esetben ugyanaz!

Felépítése:

- ✚ **szivattyú** (szivattyútelep, nyomásközpont) – ez szolgáltatja a szükséges nyomást és vízhozamot
- ✚ **csővezeték** (fő- és szárnyvezeték, hidrások) – nyomás alatt áll, szállítja a vizet
- ✚ **szórófej** – ez juttatja a vizet a növényállományra

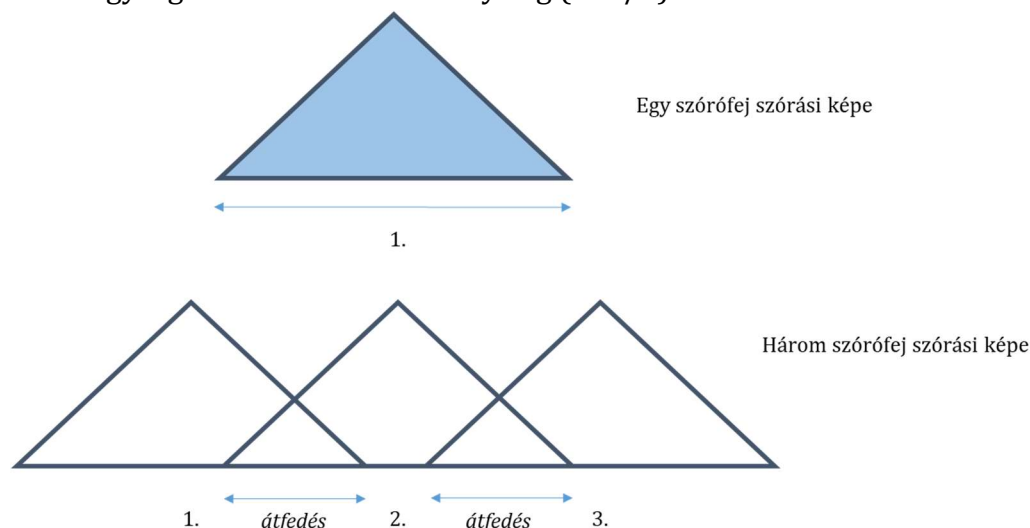
A módszer népszerűsége miatt nagyon változatosak a berendezések.

Az öntözőberendezés legfontosabb eleme a szórófej. Ennek belső kialakítása és legfőképpen a fúvókája határozza meg a porlasztás minőségét, a vízszög formáját, a szórási távolságot....

Fontos ismernünk néhány kifejezést, melyek ehhez az öntözési módhoz kapcsolódnak.

Fúvóka átmérő: a szórófej kijuttató nyílásának belső átmérője mm-ben.

Intenzitás: az időegység alatt kiadott vízmennyiség (mm/h).

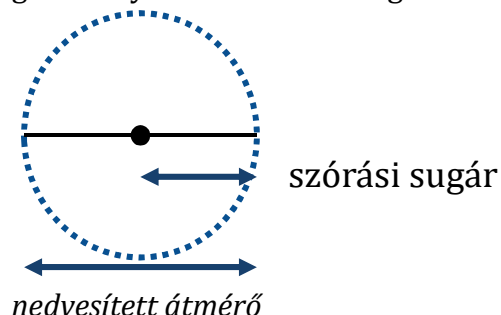


Átfedés: az egymás melletti szórófejek vízszögének átlapolása. Az egyenletes vízborítás érdekében a szórófejeket úgy helyezik el, hogy egymás szóróképét részben átfedjék, ezzel csökkenthető például a szél okozta torzulás.

2. ábra. Szórófejek átfedése

Szórófejek kötése: a szórófejek egymástól mért távolságát és elrendezését adja meg. Ennek a hagyományos stabil és félstabil berendezéseken van jelentősége. A kötés két számból áll: az első szám a szórófejek távolsága m-ben (12, 18, 24...), a második pedig a szárnyvezetékek távolsága m-ben. A kialakításra több verziót dolgoztak ki: lehet háromszög, négyszög, rombold.

Nedvesített átmérő: adott nyomáson és általában 1 m talajfelszín feletti magasságban elhelyezett szórófej által nedvesített kör alakú terület átmérője m-ben. Legtávolabbi pontját a mérhető víz (0,1 mm/h) mennyisége jelöli ki.



Szórási sugár: gyakorlatilag a nedvesített átmérő fele.

Szárnyvezeték: Az esőztető berendezés felszín feletti csővezetéke összes szerkezeti részeivel és szórófejeivel együtt (merevítő, mozgató, stb.)

Hidrász: Felszín alatti csővezetékéből a felszínre kerülő zárható csődarab. A szárnyvezeték erre csatlakozik, és innen nyeri a vizet.

A szórófejek

Számos módon csoportosíthatók:

✚ működés alapján



3. ábra. lengőkaros szórófej.

Forrás:

<https://ontozesbolt.hu/termek/csoport/szantofoldi-szorofejek-es-kiegészitoik>



nyomás alapján
vízáram alapján
anyaga alapján



ontozes
webshop.hu

4. ábra. rotoros szórófej.

Forrás:

<https://ontozeswebshop.hu/en/spd/1201552/Mikro-rotoros-szorofej-csapos-200mm-360-0-81m>



5. ábra. Rotator szórófej.

Forrás:

<https://www.ontozowebshop.hu/rotator-szorofejek-mp-rotator-fuvokak/188-hunter-eco-rotator-2000-szorofej-mp-rotator-2000-ontozofej.html>

szórófej neve	jellemzők	felhasználási terület
billenőkaros	- egy rugó a vízszöglet által ellökött kart visszahúzóerőt ad a testhez - a billenőkar bontja a vízszögletet és forgatja a fejet	legáltalánosabban elterjedt
forgókaros (whirling)	- kis teljesítmény - gyenge egyenletesség	kiskertekben
turbinás	olcsó, jó az egyenletesség halk	parkok, gyepek
vízfüggönyös (spray, bubbler)	- magas vízszükséglet	kertöntözés, gyepek
rotoros (rotator)	- a rotor és a fúvóka is változatos lehet - nedvesítési átmérő 10m	gyümölcsösök, gyepek, pázsit, fólia- és üvegház, virágos kertek
ütközőlapos (mikro jet)	- változatos átmérőjű nedvesített felület	gyümölcsösök, gyepek, pázsit, fólia- és üvegház, virágos kertek
örvénykamrás (vortex)	- betétet használnak a víz pörgetésére - nedvesített átmérő < 5m - a fúvóka átmérője nagy, így a szennyeződések nehezen tömítik el	növényházak, gyümölcsösök öntözése, fagyvédelme, párasítása
ködösítő (fogger)	- a vizet apró cseppekre bontja, így az még a levegőben elpárolog a felületek nedvesítése nélkül - fontos a finom vízszűrés	állattartó telepeken is
pulzátoros	- egy kamra fokozatosan töltődik vízzel, majd teljes töltöttség esetén egy szelep kinyit és a víz távozik - nagyon alacsony intenzitásúak	elsősorban állattartó telepeken

3. ábra. Szórófejek csoportosítása működés alapján

Szórófejek csoportosítása az intenzitás alapján:

- ✚ kis intenzitás: 5 mm/h – pázsit, dísz- és zöldségekertek, gyümölcsösök
- ✚ közepes intenzitás: 5-17 mm/h – szántóföld
- ✚ nagy intenzitás: >17 mm/h

Szórófejek csoportosítása az esőztetés finomsága alapján:

- ✚ durva (1,2-1,3) – gyepek
- ✚ közepes (1,1-1,2) – pázsit, takarmánynövények
- ✚ finom (1,0-1,1) – szántóföldi kultúrák
- ✚ nagyon finom (<1,0) – dísnövények, virágok, dohány

vízcsepp finomsága = R/p

ahol:

R = szórási sugár

p = nyomás

A szórófejek minőségét a fúvóka határozza meg. Ez az a nyílás, amin keresztül a víz kilép a rendszerből. Ennek tulajdonságai határozzák meg a vízcseppek alakját és a víz adagolását.

Egyenletesség: ebben az esetben ez a kifejezés a szórási képre vonatkozik. A szórási kép sugárirányú metszete az intenzitás-eloszlási görbe (avagy i-R görbe). Ennek szélcsendes időben minden irányban közel azonosnak kell lennie.

A szántóföldi szórófejek minősítésére elterjedt módszer a Christiansen-féle egyenletességi tényezők (CU). Ha a kijuttatott vízmennyiség minden pontban azonos, akkor a CU = 100%. A gyakorlatban a minimális CU értéknek el kell érnie a 84%-ot, kémiai anyagok, műtrágya adagolása esetén a 90%-ot.

Szórófejek kiválasztásánál figyelembe kell venni:

- ✚ a növény igényeit (vízpótláson túl pl.: párasítás)
- ✚ a talaj tulajdonságait, vízvezetését
- ✚ a rendelkezésre álló vízmennyiséget
- ✚ az öntözővíz összetételét, sótartalmát – lehet, hogy levélzetre nem juttatható ki, ilyenkor lombozat alatt kell öntözni
- ✚ a rendelkezésre álló nyomást

Segítenek a gyártók által megadott paraméterek:

- fúvóka átmérője (mm)
- üzemi nyomástartomány P (bar vagy vízoszlop m)
- vízhozam Q (l/h, m³/h)
- nedvesített átmérő D (m)
- intenzitás különböző szórófejkötés mellett (mm/h)



A szórófejekről bővebben:

http://www.moe.hu/kepzes2017/741_a_szorfejek_csoportositsa.html

Az esőszerű öntözés változatai:

A szárnyvezeték mozgathatósága alapján

STABIL ESŐSZERŰ ÖNTÖZŐBERENDEZÉSEK

A csővezeték teljesen beépített, csak a hidrások emelkednek a talajfelszín fölé, melyekre nagy teljesítményű és intenzitású szórófejeket csatlakoztatnak.

I. FÉLSTABIL ESŐSZERŰ ÖNTÖZŐBERENDEZÉSEK

Másnéven hordozható szárnyvezetékes. Csak a fővezeték fut a talajban, a szárnyvezetékek hordozható csövekből állnak, melyeket **kézi**, vagy **gépi** úton telepítenek át egyik állásból a másikba.

Az ilyen öntözőberendezésekre már mindenféle szórófej csatlakoztatható.

II. ÖNJÁRÓ ESŐSZERŰ ÖNTÖZŐBERENDEZÉSEK

Ezek a szárnyvezetéket és a rászert szórófejeket saját gépi berendezésükkel mozgatják és telepítik át egyik állásból a másikba.

II/1. HAJÓS ÖNTÖZŐBERENDEZÉS

Nagyméretű csatornákon mozgó hajótestre szerelt szivattyúból és esőágyúkból állt. Menet közben a csatorna két partján lévő földterületet tudta öntözni.

II/2. GÖRDÜLŐ SZÁRNYVEZETÉKES ÖNTÖZŐBERENDEZÉS

Nagyméretű kerek a csővezetéken, az egészet segédmotorral mozgatták. Egy időben gyakori volt idehaza, mára kiszorult.

II/3. CSÉVÉLHETŐ TÖMLŐS ÖNTÖZŐBERENDEZÉS

A kihúzott szórófejet csörlővel húzzák vissza. A szárnyvezeték alaktartó műanyag cső, melyet a berendezés dobjára gépi erővel csévélnek fel. A motort legtöbbször a kiadagolt víz hajtja.

Sokféle változata van, melyek számos méretben készülnek, a terepviszonyokhoz, a táblaalakhoz és a különböző igényű növényekhez is jól alkalmazkodnak.

Hátránya, hogy üzemeltetéséhez nagy nyomás kell (ami drága), mert ez adja az energiát a cső csévéléséhez a szórófejkocsi mozgatásához, ráadásul a hosszú csővezetékben jelentős a nyomásvesztés.

II/4. KONZOLOS ESŐZTETŐ ÖNTÖZŐBERENDEZÉSEK

Nagy teljesítményű, nagyméretű konzolokra szerelt szárnyvezetékes berendezések. Általában közepes vagy kis intenzitású szórófejekkel vannak felszerelve.

Mozgásuk alapján:

KÖRBEN FOROG

KÖRBEN JÁR – CENTER-PIVOT

A hidrán vagy kút körül



4. ábra Center pivot öntözőberendezés.

Forrás: <http://www.lvg-germany.de/agriculture/center-pivot-irrigation-systems.html>

FRONTÁLISAN MOZOG – LINEAR

A tábla hosszában kialakított csatorna mellett mozognak előre-hátra.



5. ábra. Linear öntözőberendezés.

Forrás: <http://blog.irrigation.education/blog/linear-irrigation-for-precision-ag>

A **center-pivot** és a **linear** típusok nagy teljesítményűek, nagyon finom porlasztású szórófejekkel, finom szabályozással. Működésük nagymértékben automatizálható, változatos igényeket tudnak kielégíteni. Élőmunka igényük minimális, így üzemelési költségük viszonylag alacsony. Hátrányuk, hogy nagyméretű, szabályos táblákat igényelnek és magas a létesítési költségük.



Ideálisak a
precíziós
gazdálkodáshoz!

Az esőszerű öntözés előnyei:

Változatos szórófejkínálat -> változatos domborzaton öntözhetünk

Változatos méretű táblákon használható

Szabályozható intenzitás

Könnyű üzemeltetés

Könnyen automatizálható

Könnyen távvezérelhető

A felszíni öntözéshez képest 20-30%-os vízmegtakarítás

CU = 90% is lehetséges

A zárt vízszállítás csökkenti a szennyeződések kockázatát

Tápanyagkijuttatásra is alkalmas

Lehetőséget ad speciális öntözésekre is (fagyvédelem, párasítás...)

Az esőszerű öntözés hátrányai:

Általában magas a nyomásigénye

A szélesebbesség nagyban befolyásolható – azonban vannak jó „szélálló” szórófejek

Magas a párolgási veszteség. Átlagos 20-30%, de meleg nyári napon déli órákban akár 40-50% is lehet. – éjjeli öntözéssel csökkenthető

Szabálytalan táblák esetén egyedi megoldások szükségesek – pl.: corner kar (bővebben lásd a precíziós részben)

A berendezés jelenléte akadályozhatja a művelést

A lomboszat feletti öntözés nem mindig hasznos: nagy a párolgási veszteség, lemoshatja a növényvédőszereket

Nem megfelelő intenzitás és cseppméret cserepesedést okozhat – szakértelemmel elkerülhető

Nem megfelelő öntözővíz adag eróziót válthat ki - szakértelemmel elkerülhető



AZ ESŐSZERŰ ÖNTÖZÉS KELLŐEN VÁLTOZATOS AHHOZ, HOGY LEHETŐSÉGET BIZTOSÍTSON ELTÉRŐ IGÉNYEK KIELÉGÍTÉSÉRE, A LEGÚJABB FEJLESZTÉSEK A LEGTÖBB PROBLÉMÁT KIKÜSZÖBÖLHETŐVÉ TESZIK.

JELLEGE, KIALAKÍTÁSA, AUTOMATIZÁLHATÓVÁ ÉS TÁVVEZÉRELHETŐVÉ TÉTELE IDEÁLISÁ TESZI A PRECÍZIÓS SZÁNTÓFÖLDI ÖNTÖZÉSRE.

Videók:



Vízszintes tengelyű billenőkaros vízágyú:

https://www.youtube.com/watch?v=_qwTaShhP-k

Turbinás szórófej működés közben:

<https://www.youtube.com/watch?v=zA-kSkEQXRE>

Center pivot működése (2:37 perces videó):

<https://www.youtube.com/watch?v=2bILpvH3EuQ>

Linear működése (5:33 perces videó):

<https://www.youtube.com/watch?v=GYDr-1cLlms>

Ellenőrző kérdések:

- Melyek az esőszerű öntözés alapelemei?
- Mi az a nedvesített átmérő?
- Milyen szórófejet alkalmazna virágágyások és pázsit esőszerű öntözésére?
- Milyen szórófejet használna szántóföldi körülmények között?
- Minek a rövidítése a CU? Milyen értéket kell elérnie?
- Ön szerint mi a legnagyobb előnye az esőszerű öntözésnek?
- Mi a legkevésbé kivédhető hátránya az esőszerű öntözésnek?
- Mit nevezünk center pivot-nak?
- Hogyan működik a linear?

Források:

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

Ligetvári, F. Öntözés SZIE, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, 2008

Tóth, Á.: A XXI. szd. öntözőrendszerei. Visionmaster Kiadó, Gödöllő, 2005

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

<http://blog.irrigation.education/blog/linear-irrigation-for-precision-ag>

http://eta.bibl.u-szeged.hu/805/1/molnartamas_novenytermesztes_gepei_05_eloadas.pdf

http://www.moe.hu/kepzes2017/7_az_esszer_ntzs.html

http://www.moe.hu/kepzes2017/741_a_szrfejek_csoportostsa.html

Képek:

<https://agfax.com/2016/07/13/alabama-corn-to-water-or-not-to-water-its-all-about-strategy/>

<https://ontozesbolt.hu/termek/csoport/szantofoldi-szorofejek-es-kiegeszitoik>

<https://ontozeswebshop.hu/en/spd/1201552/Mikro-rotoros-szorofej-csapos-200mm-360-0-81m>

<https://www.ontozowebshop.hu/rotator-szorofejek-mp-rotator-fuvokak/188-hunter-eco-rotator-2000-szorofej-mp-rotator-2000-ontozofej.html>

<http://www.lvg-germany.de/agriculture/center-pivot-irrigation-systems.html>

<http://blog.irrigation.education/blog/linear-irrigation-for-precision-ag>

Videók:

<https://www.youtube.com/watch?v=qwTaShhP-k>

<https://www.youtube.com/watch?v=zA-kSkEQXRE>

<https://www.youtube.com/watch?v=QMnpy6yyAPY>

<https://www.youtube.com/watch?v=2bILpvH3EuQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=GYDr-1cLlms>