

Az öntözés jelentősége a magyar mezőgazdasági vállalkozások működésében

Dr. Kiss Livia Benita

Egyetemi adjunktus, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Georgikon
Campus, Agrár- és Élelmiszergazdasági Intézet, Agrárgazdaságtani és
Agrárpolitikai Tanszék, kiss.livia.benita@uni-mate.hu

Absztrakt: Az öntözés jelentősége felértékelődött a mezőgazdaságban az elmúlt években. A klímaváltozás hazánkat is érinti, ezért az öntözés ma már más funkciókat is ellát, mint korábban. Jelen tanulmány a hőmérsékletemelkedés, az elsivatagosodás, a hóhullámok és az aszály mezőgazdaságra gyakorolt hatásaival, valamint az öntözés jelentőségével foglalkozik a magyar mezőgazdasági vállalkozások életében betöltött szerepét vizsgálva az elmúlt néhány évben és napjainkban. A vizsgálatokhoz az ASIR és a KSH adatbázisai kerültek felhasználásra. A szélsőséges időjárási anomáliák miatt a fő növénytermesztő Alföldünkön egyre kevesebb csapadék hull, ami miatt azt mondhatjuk, hogy a termelésbiztonságát csak öntözéssel lehet elérni.

Kulcsszavak: öntözés, beruházások, mezőgazdasági vállalkozások

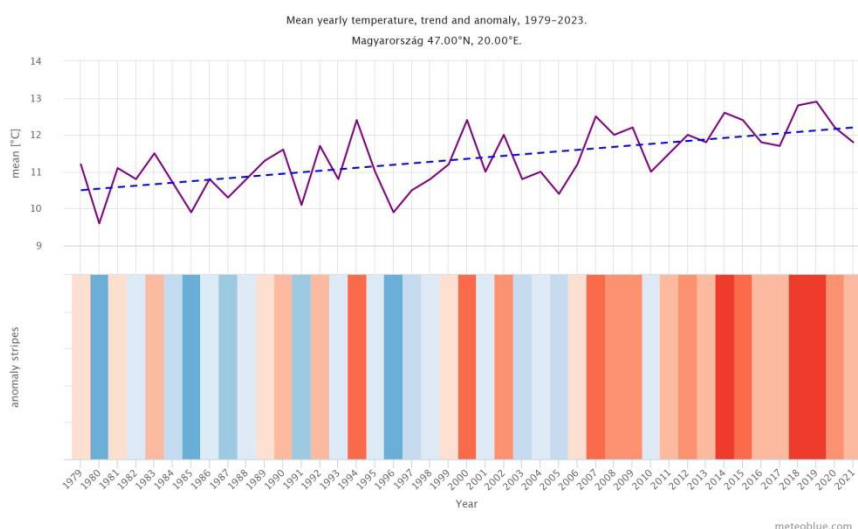
1 Az éghajlatváltozás

Az éghajlatváltozás hatásait úgy, mint a levegő hőmérsékletének emelkedését, a gleccserek olvadását és ezzel együtt a sarki jégsapkák zsugorodását, a tengerszint emelkedését, az elsivatagosodást, valamint az egyre gyakoribbá váló szélsőséges időjárási jelenségeket – például hóhullámok, aszályok, áradások és viharok formájában – már tapasztalhatjuk. Az éghajlatváltozás azonban globálisan nem egységes, hiszen egyes országokat, régiókat jobban érint, mint másokat (Meteoblue, 2023).

Jelen tanulmány a hőmérsékletemelkedés, az elsivatagosodás, a hóhullámok és az aszály mezőgazdaságra gyakorolt hatásaival, valamint az öntözés jelentőségével foglalkozik a magyar mezőgazdasági vállalkozások életében betöltött szerepét vizsgálva az elmúlt néhány évben és napjainkban. A vizsgálatokhoz az ASIR és a KSH adatbázisai kerültek felhasználásra.

A következő ábrák azt mutatják, hogy az éghajlatváltozás hogyan érintette az elmúlt több mint 40 évben Magyarországot. Az 1. ábrán az éves hőmérséklet-változás, a 2. ábrán pedig az éves csapadékváltozás alakulása látható 1979 és 2023 között.

Az 1. ábra felső része az éves középhőmérséklet becsült értékét mutatja. A szaggatott kék vonal az éghajlatváltozás lineáris trendjét ábrázolja. Ha a trendvonal balról jobbra halad felfelé, akkor a hőmérsékleti trend pozitív és az éghajlatváltozás miatt egyre melegebb van. Ha vízszintes, akkor nem látható egyértelmű tendencia, ha pedig lefelé halad, akkor az idő múlásával egyre hidegebb az időjárás (Meteoblue, 2023). A trendvonalat nézve látható, hogy az felfelé haladó tendenciát mutat, tehát a hőmérsékleti trend az pozitív és egyre melegebb van.

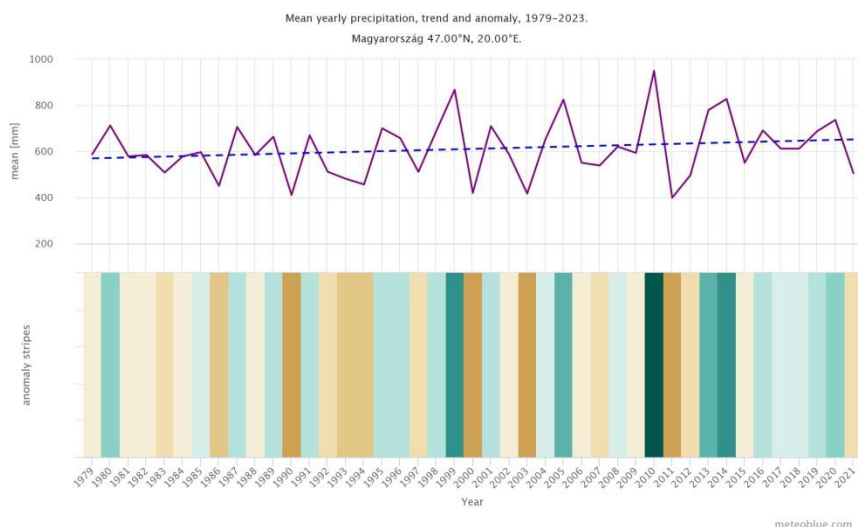


1. ábra: Éves hőmérsékletváltozás hazánkban, 1979-2023

Forrás: Meteoblue (2023)

Az ábra alsó részén az úgynevezett felmelegedési csíkok láthatóak. Az egyes színes csíkok egy-egy év átlaghőmérsékletét mutatják. A kék színűek a hidegebb, pirosak pedig a melegebb éveket jelzik (Meteoblue, 2023). Az ábrán látható, hogy egyre több melegebb évet tudhatunk magunk mögött.

A 2. ábra része az átlagos teljes csapadékmennyiség becsült értékét ábrázolja. A szaggatott kék vonal ebben az esetben is az éghajlatváltozás lineáris trendjét mutatja. Ha a trendvonal balról jobbra halad felfelé, akkor a csapadék trendje pozitív és az éghajlatváltozás miatt egyre csapadékosabb lesz az időjárás. Ha vízszintes, akkor nem látható egyértelmű trend, ha pedig lefelé halad, akkor az időjárás az idő múlásával egyre szárazabbá válik (Meteoblue, 2023). A trendvonalat nézve látható, hogy az felfelé haladó tendenciát mutat, bár nem olyan meredeken – inkább enyhén – növekvő, mint a hőmérséklet alakulásánál, tehát a csapadék trend is pozitív és egyre csapadékosabb az időjárás.



2. ábra: Éves csapadékváltozás hazánkban, 1979-2023

Forrás: Meteoblue (2023)

Az ábra alsó része a grafikon az úgynevezett csapadékcsíkokat mutatja. Az egyes színes csíkok az adott év teljes csapadékmennyiségét jelölik. A zöld a csapadékosabb, a barna pedig a szárazabb éveket szemlélteti (Meteoblue, 2023). Látható, hogy a csapadékmennyiség alakulása változó az egyes évek vizsgálatában.

Ha megnézzük a Meteoblue (2023) ábráit, azt gondolom, hogy a hőmérséklet emelkedését nem tudja kompenzálni a csapadékmennyiség enyhe fokú növekvő trendje, valamint arról sem feledkezhetünk meg, hogy a csapadék éven belüli és területi eloszlása is tájegységenként jelentősen változó képet mutat.

2 A mezőgazdaság és az éghajlatváltozás

2022-ben a mezőgazdaságba bevont 5 081 ezer hektár terület 82%-át szántó, 15%-át gyepek, közel 1,7%-át gyümölcsösök, 1,2%-át szőlők, a többit pedig konyhakertek tették ki. A nagyrégiókat nézve a több mint 5 000 ezer hektár mezőgazdasági területből az Alföld és Észak nagyrégiója 2 964 ezer hektárral, a Dunántúl 1 804 ezer hektárral, a Közép-Magyarország 313 ezer hektárral részesedik. A három legjelentősebb mezőgazdasági régió az Észak-Alföld, a Dél-Alföld és a Dél-Dunántúl.

Az 1. táblázat a magyarországi földterületek művelési ágak szerinti megoszlásának alakulását mutatja 2020 és 2022 között. A vizsgált három év vonatkozásában az látható, hogy a mezőgazdaságba bevont terület nagysága növekedett kicsivel több,

mint 3%-kal. Ha művelési áganként nézzük, a gyümölcsös, a szőlő és a konyhakert területe csökkent, a szántóé és a legelőé pedig növekedett.

Ország összesen (ezer hektár)	Szántó- terület	Konyha- kert	Gyümölcsös	Szőlő	Gyep	Összesen
2022	4 162,90	2,9	83,7	60,2	771,3	5 081,0
2021	4 145,30	3,4	83,8	62,1	754,5	5 049,1
2020	4 037,10	3,1	86,6	62,4	732,5	4 921,7

1. táblázat: A magyarországi földterületek művelési ágak szerint megoszlása, 2020-2022

Forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0068.html alapján saját szerkesztés

Ha valamilyen kapcsolatot szeretnénk keresni a mezőgazdasági terület nagyságának változása és az éghajlatváltozás között, úgy gondolom, hogy talán az elmondható, hogy a vízigényesebb gyümölcsös és konyhakert területe ezen okból kifolyólag is csökkenhetett, a gyep pedig egyes területeken ezért is növekedhetett. Az utóbbi években egyre szárazabb, valamint egyre kevesebb csapadékot kapó Alföld és Észak esetében nőtt legjelentősebben a gyepterület nagysága.

3 Az öntözés szerepe, célja, funkciója és gazdasági vonatkozásai

3.1 Az öntözés szerepe, céljai és funkciói

Évtizedek tapasztalatai igazolják, hogy hazánk klimatikus, éghajlati viszonyai miatt az öntözés, mint agrotechnikai tényező a növénytermesztéssel foglalkozó mezőgazdasági vállalkozások hozamainak alakulásában közvetlenül és közvetve is kiemelt szerepet tölt be (Nábrádi et al., 2007).

Az utóbbi évek tekintetében elmondható, hogy az öntözés szerepe és funkciója megváltozott, amit mondhatni, hogy a klímaváltozás hívott életre.

Ugyanakkor ne feledkezzünk meg arról sem, hogy számos, egyéb tényező is befolyásolja az öntözést. Ilyen tényezők lehetnek például a talajadottságok (termőréteg vastagsága, domborzati viszonyok), az adott növény vízigénye. Vannak olyan kultúrák, amelyek elképzelhetetlenek öntözés nélkül, gondoljunk itt például a rizstermesztésre, a vetőmagtermesztésre vagy a zöldségtermesztésre.

Az öntözés elsődleges, alapvető célja általánosságban a termesztési tér vízkészletének növelése, amit talajnedvességet pótló vagy növelő céllal alkalmaznak. A hozamnövelés, a hozamkiegyenlítés mellett az utóbbi évek aszályos időszakai miatt a hozammentésre helyeződött a hangsúly, ami mellett másodlagos célként az öntözéssel elősegíthetjük még:

- a kelést,
- gyümölcsösökben elhárítható a fagyveszély,
- kijuttatható növényvédőszer, műtrágya, szennyvíz, hígtrágyalé.

Egyéb célok között említhetjük:

- a frissítő,
- a gyümölcsösszínező,
- az aszúsító,
- a homoklefogó öntözést is (Nábrádi et al., 2007).

A növénytermesztés hozamainak nagysága, termelésük hatékonysága több, egymással kölcsönhatásban álló termelési tényező, ráfordítás függvénye. Az öntözési módtól, valamint az öntöző berendezések típusától függően, a berendezkedés és üzemeltetés költségeit tekintve jelentős eltérések adódnak az egyes mezőgazdasági vállalkozásoknál. (Nábrádi et al., 2007).

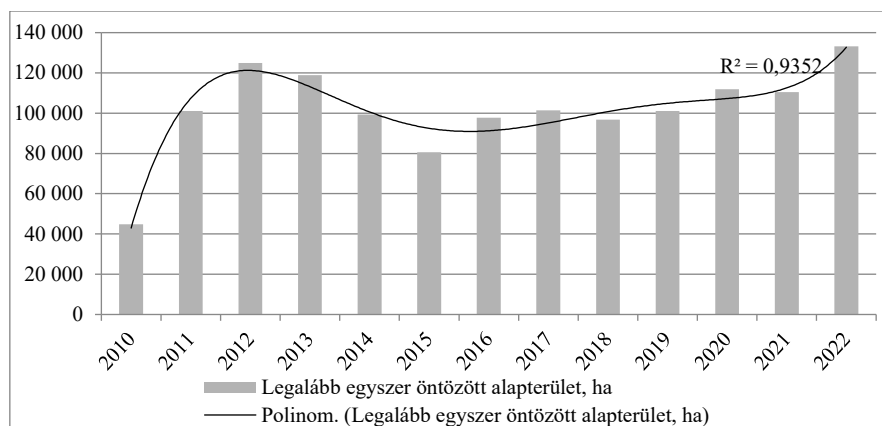
Az öntözés azon gazdasági hatását is meg kell említeni, hogy meghatározott termelési cél, magas színvonalú termelés esetén a magyarországi csapadékeloszlási viszonyok mellett a többi ráfordítás megfelelő hatékonyságát is öntözéssel lehet biztosítani. Ugyanakkor az öntözőkapacitások létesítése magas beruházási költséggel jár. Az öntöző víz és az üzemeltetés költségét nem minden növénykultúránál tudja fedezni az a többlethozam érték, amit az öntözés eredményez. Meghatározhatók olyan kultúrák is, amelyek jövedelmezően csak öntözéssel termeszthetők (Székely, 2010).

3.2 Az öntözésről számokban

A 3. ábra a legalább egyszer öntözött területek nagyságát mutatja hazánkban 2010 és 2022 között.

A legalább egyszer öntözött terület nagysága 2010-ben és 2015-ben volt a legkisebb, 2012-ben és 2022-ben pedig a legnagyobb. A legkisebb egyszer öntözött terület 44 858 hektár volt, a legnagyobb 133 126 hektár.

Az OMSZ (2011) adatai alapján a 2010-es év csapadékviszonyai rendkívüliek voltak. A legtöbb hónapban másfélszerest megközelítő vagy azt meghaladó értékeket mértek. A legkiugróbb a májusi közel háromszoros összegével, de nem sokkal marad el mögötte a szeptemberi, amikor az átlag több mint két és félszerese hullott le. Éves szinten mindez 169%-ot eredményezett, azaz több mint a sokéves átlag másfélszeresét.

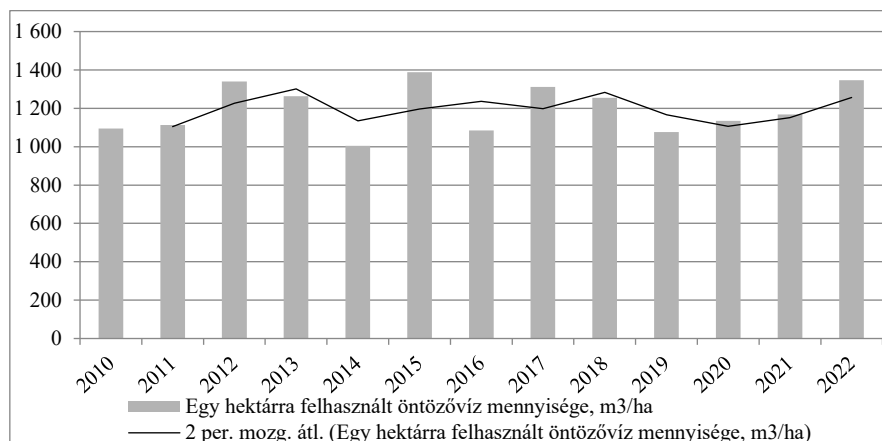


3. ábra: Legalább egyszer öntözött alapterület, 2010-2022

Forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0094.html alapján saját szerkesztés

Ha területegységre nézzük a legalább egyszer öntözött terület nagyságát, akkor az Észak- és Dél-Alföld régiók öntözöttsége nagyságrendekkel magasabb. Még az előbbieket esetében 38 000-44 000 hektáros nagyságrendekről beszélhetünk, addig az utóbbiak esetében csupán csak pár, 2 000-5 000 hektárról.

A 4. ábra az egy hektárra felhasznált öntözővíz mennyiségét mutatja hazánkban 2010 és 2022 között.



4. ábra: Egy hektárra felhasznált öntözővíz mennyiség, 2010-2022

Forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0094.html alapján saját szerkesztés

Az egy hektárra felhasznált öntözővíz mennyisége 2014-ben volt a legkevesebb 1 005 m³/hektárral, 2015-ben pedig a legtöbb 1 389 m³/hektárral.

Ha területegységre nézzük az egy hektárra felhasznált öntözővízmennyiség átlagát, szintén az Észak- és Dél-Alföld régiók igényelték a legtöbb vízmennyiséget. Ha

nagyságrendileg nézzük, akkor viszont nem olyan jelentős az eltérés, mint a területnagyság esetében. Az Alföld és Pest esetében 1 100-1 200 m³ öntözővizet juttattak ki egy-egy hektárra, addig más régiókban 600-800 m³-t.

A 2. táblázat a mezőgazdasági vízfelhasználás alakulását foglalja össze 2010 és 2021 között. Látható, hogy míg például 2010-ben csak 55 millió m³ vizet értékesítettek öntözésre, addig 2013-ban már 282,3 m³-t.

A 2013-as évben bő csapadéktöbblettel köszöntött be a tél, majd a nyár beköszöntével azonban már a szárazság dominált. Nyári hónapokban jóval kevesebb csapadék hullott a megszokottnál. Az élővilág számára a legmegterhelőbbnek mégis a július bizonyult, hiszen a 12. legmelegebb és egyben a hatodik legszárazabb július volt 1901 óta. 2013 nyara összességében az elmúlt 113 év a kilencedik legszárazabb nyara volt (OMSZ, 2014).

Megnevezés	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Értékesített víz öntözésre összesen (millió m ³)	55,0	105,2	192,0	282,3	173,0	192,8	115,8	156,3	156,0	124,4	140,6	144,3
Ebből rizstermelésre	13,0	31,0	35,0	32,1	29,0	37,6	34,5	33,4	37,0	31,6	30,6	37,9
Értékesített víz halastó-ellátásra összesen, (millió m ³)	206,2	281,8	239,0	275,5	320,4	333,2	297,1	342,4	358,3	353,4	368,1	357,6
Vízjogilag engedélyezett öntözési terület, (ezer hektár)	173,8	182,5	190,6	168,3	222,8	197,3	193,2	197,8	201,7	190,0	198,1	199,7
Ebből öntözött terület	54,6	72,7	106,5	95,8	130,4	124,3	108,2	108,6	111,4	108,3	119,3	89,9
Vízjogilag engedélyezett halastavak területe, (ezer hektár)	37,6	50,2	38,5	30,2	36,2	35,6	34,8	33,9	37,0	33,6	32,7	33,4
Üzemeltetett halastavak területe, (ezer hektár)	27,4	26,4	31,8	26,1	32,5	30,0	28,2	29,0	29,6	29,4	30,2	30,6

2. táblázat: Mezőgazdasági vízfelhasználás, 2010-2021

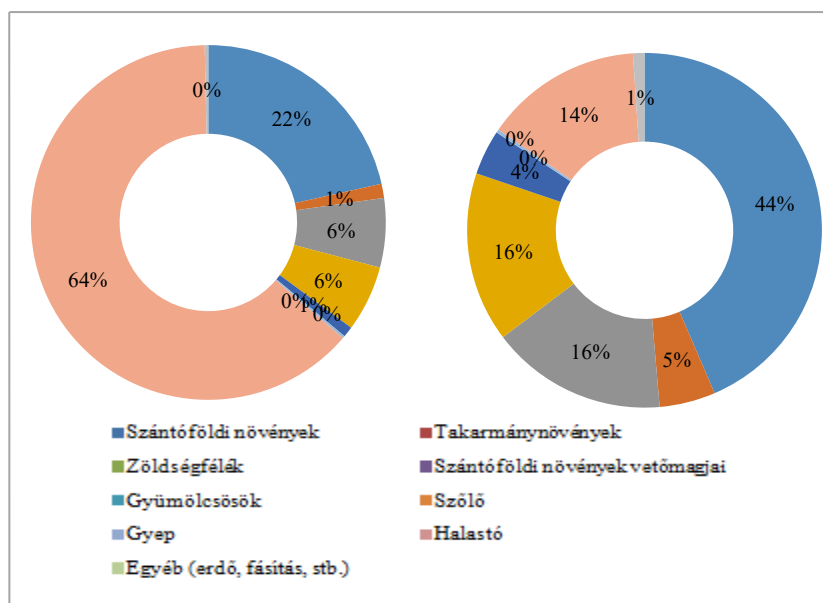
Forrás: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0046.html alapján saját szerkesztés

Az AKI (2021) Öntözés Jelentése alapján a vízjogilag engedélyezett öntözhető területek (178 217 hektár) 75%-a az Alföldön volt 2020-ban. Az üzemre

engedélyezett éves vízmennyiség 531 millió m³ volt, ennek közel 75%-a szintén az Alföldre esett. Hektáronként átlagosan 1 132 m³ vizet használtak öntözésre a gazdálkodók. Közép-Dunántúlon egy hektáron átlagosan 1 332 m³ vizet öntöztek ki, ami az országos átlagnál 17,7%-kal több, ezzel szemben Észak-Magyarországon kevesebb vizet használtak fel hektáronként, mint az országos átlag harmada. Az öntözött terület közel 90%-át 2020-ban felszíni vízzel öntözték a gazdálkodók és közel 10%-át felszín alattival. Esőztető öntözőberendezéssel juttatták ki a kiöntözött vízmennyiség közel kétharmadát, teljes vízmennyiség 42%-át pedig lineár öntözőberendezéssel.

Az 5. ábra a 2021. évre szemlélteti művelési áganként a kiöntözött víz mennyiségét, a 6. ábra pedig a megöntözött terület nagyságát. A 103 980 hektár megöntözött terület 44%-a (57 426 hektár) a szántóföldi növények termesztését szolgálta. A 377 103 ezer m³ kiöntözött vízmennyiségből 87 733 ezer m³-rel a szántóföldi növényeket öntözték. Ezt követik a zöldségfélék, amiket 21 195 hektáron (16%) öntöztek 25 729 ezer m³ vízzel.

A szántóföldi növények közül a kukoricát öntözték legnagyobb területen, 11 096 hektáron 11 140 ezer m³ vízmennyiséggel, majd a napraforgót 4 066 hektáron 2 196 ezer m³ vízzel. A zöldségfélék közül a csemegekukoricát 12 271 hektáron öntözték 14 475 ezer m³ víz felhasználásával, a zöldborsót pedig 4 834 hektáron 4 764 ezer m³ öntözővízzel. A gyümölcsösök esetében az almát 2 333 hektáron termesztették öntözéssel 2 454 ezer m³ víz kijuttatásával.



5-6. ábra: Kiöntözött vízmennyiség és megöntözött terület nagyság művelési áganként, 2021
 Forrás: ASIR (2022)

3.3 A mezőgazdasági vállalkozások öntözés támogatása

Nagy (2023) szerint a növénytermelés biztonságát ma már csak öntözéssel lehet fenntartani. Magyarországon jelenleg a termőterületek 2%-a öntözött. Az lenne a jövőbeni cél, hogy az európai átlagot elérjük, ami 8% és ez 400 ezer hektárnyi öntözött területet jelentene. A tavalyi, 2022-es rendkívüli aszály megmutatta, hogy már olyan mértéket öltött az éghajlatváltozás, hogy mindenképpen tenni kell ellene. Kedvezőnek nevezte, hogy az öntözés technológiája adott és a támogatási rendszer is biztosított.

Kiemelte, hogy a hagyományok egy részét is felül kell vizsgálni a vízmegtartás érdekében. Át kell gondolni, hogy az egyes tájegységeken ilyen szélsőséges időjárási körülmények között milyen növényeket lehet és érdemes termelni. A szárazsággal szemben ellenállóbb, rezisztensebb növényeket kell termesztetni, emellett a vízválság miatt a meglévő talajvízzel és a csapadékkal is sokkal figyelmesebben és körültekintőbben kell gazdálkodni. A talajvízszint csökkenése, a talaj romló nedvesség-ellátottsága az ország területének döntő többségén jelentősen megnövelte az aszályhajlamot és a területek mezőgazdasági hasznosíthatóságát is jelentősen csökkentette.

2016 óta a Vidékfejlesztési Program keretében kaphatnak támogatást az öntözés fejlesztéséhez kapcsolódó tevékenységekhez a gazdálkodók. Eddig 766 termelő részesült több mint 52 milliárd forintos támogatásban.

A mezőgazdasági termelés során kiemelt szerepe van a gazdák közötti együttműködésnek is, ami jelentős szerepet tölt be az öntözéses gazdálkodás esetében, ezért megteremtették az öntözni kívánó gazdák közösségbe szerveződésének jogi alapjait is.

2023. májusig 190 öntözési közösséget ismertek el, ők csaknem 76 ezer hektárnyi területen folytatnak öntözéses gazdálkodást. Ezeket a gazdákat segíti az öntözési közösségek együttműködésének támogatása. A projektekre maximum 250 ezer eurónak megfelelő vissza nem térítendő támogatás nyerhető el. Ezidáig már 38 közösség részesült 2,6 milliárd forintnyi támogatásban.

Mindkét pályázati felhívást ismét megnyitották, október 1-jéig újra tudnak pályázni a gazdálkodók. Emellett a Kormány ebben az évben átvállalja a vízdíjat a gazdálkodóktól, hogy segítse a beruházások minél gyorsabb megtérülését. A jövőben a Közös Agrárpolitika (KAP) Stratégiai Terv keretében lehet majd támogatást igényelni az öntözés fejlesztésére, amire további 70 milliárd forintot fordítanak.

Összefoglalás, következtetések

Jelen tanulmány a hőmérsékletemelkedés, az elsivatagosodás, a hóhullámok és az aszály mezőgazdaságra gyakorolt hatásaival, valamint az öntözés jelentőségével foglalkozik a magyar mezőgazdasági vállalkozások életében betöltött szerepét vizsgálva az elmúlt néhány évben és napjainkban.

A vizsgálatokhoz az ASIR és a KSH adatbázisai kerültek felhasználásra.

A Meteoblue (2023) elemzése alapján megállapítást nyert, hogy a hőmérsékleti trend pozitív, egyre melegebb az időjárás az éghajlatváltozás miatt. A csapadéktrendről is elmondható, hogy enyhén pozitív, viszont a csapadék eloszlása mind térben és mind időben egyáltalán nem kiegyenlített, ami a mezőgazdasági termelés számára súlyos nehézségeket idéz elő.

Az öntözés jelentősége ezért felértékelődött a mezőgazdaságban az elmúlt években. A klímaváltozás hazánkat is érinti, ezért az öntözés ma már más funkciókat is ellát, mint korábban.

Az egyre gyarapodó szélsőséges időjárási anomáliák miatt hazánkban, kiemelten a fő növénytermesztő Alföldünkön is egyre jelentősebb szerepet tölt be az öntözéses gazdálkodás. A termelés biztonságát a száraz, aszályal sújtott években csak öntözéssel lehet biztosítani, ezért a hozam növelését célzó öntözés szerepét egyre inkább a termelés biztonsága veszi át.

Kiemelt fontosságú az öntözéses gazdálkodás támogatása, mivel az öntözés technológiai megvalósítása jelentős többlet költséget ró a gazdálkodókra.

Felhasznált irodalom

- [1] Agrárközgazdasági Intézet (2021): Statisztikai Jelentések, Öntözésjelentés 2020. év. XXIV. évfolyam, 1. szám, Budapest
- [2] Agrárstatisztikai Információs Rendszer (2022): Öntözés művelési áganként, 2021. (ASIR). https://asir.aki.gov.hu/web_public/general/showresult.do?id=5016762138&resultId=5033411094&back=2&lang=hu (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2023. június 27.)
- [3] Központi Statisztikai Hivatal (2022): Mezőgazdasági vízfelhasználás. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0046.html (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2023. június 27.)
- [4] Központi Statisztikai Hivatal (2023): Földterület művelési ágak, valamint vármegye és régió szerint (ezer hektár). https://asir.aki.gov.hu/web_public/general/showresult.do?id=5016762138&resultId=5033411094&back=2&lang=hu (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2023. június 27.)
- [5] Központi Statisztikai Hivatal (2023): Öntözés vármegye és régió szerint. https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0094.html (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2023. június 27.)
- [6] Meteoblue (2023): Éghajlatváltozás Magyarországon. https://www.meteoblue.com/hu/climate-change/magyarorsz%C3%A1g_magyarorsz%C3%A1g_719819 (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2023. június 25.)
- [7] Nagy István (2023): A termelés biztonságát csak öntözéssel lehet fenntartani. <https://kormany.hu/hirek/a-termeles-biztonsagat-csak-ontozessel-lehet-fenntartani> (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2023. június 27.)
- [8] Nábrádi András, Pupos Tibor és Takácsné György Katalin (2007): Üzemtan II. HEFOP 3.3.1-P.-2004-06-0071/1.0 Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar, Debrecen
- [9] Országos Meteorológiai Szolgálat (2011): Az elmúlt évek időjárása, 2010. (OMSZ) http://owwww.met.hu/eghajlat/visszatekinto/elmult_evek/2010/csapadek/ (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2023. június 27.)
- [10] Országos Meteorológiai Szolgálat (2014): A 2013-as év éghajlati viszonyai. (OMSZ) <https://www.met.hu/downloads.php?fn=/metadmin/attach/2014/06/a49b21c>

c004e47620df6cfa05bf5df79-12-idojaras-2013.pdf (utolsó letöltés,
megtekintés dátuma: 2023. június 27.)

- [11] Székely Csaba (2010): Agrár-gazdaságtan 7.: A mezőgazdasági ágazatok ökonómiája és szervezése. Nyugat-magyarországi Egyetem Geoinformatikai Kar. Ez a modul a TÁMOP - 4.1.2-08/1/A-2009-0027 „Tananyagfejlesztéssel a GEO-ért” projekt keretében készült. https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/7668/0027_AGAT7.pdf?sequence=1 (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2023. június 25.)