

Különböző talajtakarási és öntözési módszerek hatásai a szabadföldön termesztett padlizsán (*Solanum melongena* L.) terméseredményeire

MOLNÁR-MONDOVICS ÁGNES¹, GÁLL TIBOR KÁROLY¹,
SCHMIDTNÉ SZANTNER BARBARA ILDIKÓ²

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet,
Zöldségtermesztési Kutatási Osztály, Kalocsa

²Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési kar, Kertészeti tanszék, Kecskemét

E-mail: molnar-mondovics.agnes@uni-mate.hu

Összefoglaló

A mezőgazdaság számára elérhető relatív vízmennyiség világszerte csökken, ennek okai a gyors népességnövekedés és az elmúlt években egyre fokozódó klímaváltozás. Hazánk, a klímaváltozás hatására, egyre inkább alkalmas a melegebb éghajlaton honos növények termesztésére. A padlizsán (*Solanum melongena*) egy sokoldalúan felhasználható zöldségnövény, amelyre nálunk is egyre nagyobb a kereslet, azonban a szabadföldi termesztése a csapadék- és a hőmérsékletingadozások miatt nehezebben oldható meg. Kísérletünkben a kiültetés után vízhiányos öntözést és különféle talajtakarási, mulcsozási módokat és egy vízvisszatartást segítő hidrogélt vizsgáltunk két éven át (2022–2023). Célunk annak megállapítása volt, hogy a fent említett kezelések milyen hatással vannak a szabadföldi padlizsán értékesíthető, piacképes terméshozamára.

A kísérletet a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kertészettudományi Intézet Zöldségtermesztési Kutatási Osztály kalocsai kutatóállomásán végeztük 2022-ben és 2023-ban. Vizsgált fajtaként az Aragon F1-et használtuk, ami egy általánosan ismert és kedvelt fajta a magyar fogyasztók körében. A kísérlet során az állományt különböző mértékben öntöztük (100%, igény szerinti öntözés mellett 50%-os vízdeficit) és két talajtakarási módot (szalma, agroszövet), továbbá egy talajnedvesség visszatartó anyagot (Water Retainer[®]) alkalmaztunk.

Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy egyes talajtakarási formák pozitívan hatnak a terméseredményekre. A legmagasabb termésátlagokat mindkét évben a 100%-ban és az 50%-ban öntözött állomány esetében is az agroszövettel takart kezelésekből kaptuk (2022-ben 7,35 kg/m² és 5,95 kg/m²; 2023-ban 6,45 kg/m² és 5,72 kg/m²). A Water Retainer[®] (továbbiakban WR) készítmény hatással van a termésmennyiségre, hatása révén képes fokozni a terméshozamot, még a mulcsozott területeken is. 2022-ben a takaratlan felszíneken a 100%-os öntözésnél 10%-os (4,87 kg/m²), az 50%-os öntözés estében pedig 15%-os (4,24 kg/m²) termésnövekedést eredményezett. 2023-ban a takaratlan, 100%-ban öntözött kontroll parcellához képest az 50%-os öntözéssel ellátott, takaratlan WR[®] kezeléssel 22%-kal volt több termésünk (3,10 kg/m²). Az agroszövetes takarás mellett alkalmazott WR[®] készítmény a termésmennyiséget mindkét öntözési szintnél megnövelte, azonban a szalmatakarás esetén ellenkező hatást tapasztaltunk.

Kulcsszavak: padlizsán, szabadföld, talajtakarás, talajnedvesség megőrzés

Effects of different mulching and irrigation methods on the yield of eggplant (*Solanum melongena* L.) in open field cultivation

MOLNÁR-MONDOVICS Á.¹, GÁLL T. K.¹, SCHMIDTNÉ SZANTNER B. I.²

¹Hungarian University of Agricultural and Life Sciences, Institution of Horticultural Science, Department of Vegetable Growing Research Center, Kalocsa

²Neumann János University, Faculty of Horticulture and Rural Development, Department of Horticulture, Kecskemét

E-mail: molnar-mondovics.agnes@uni-mate.hu

Summary

The relative amount of water available for agriculture is decreasing worldwide, as a result of rapid population growth and the increasing rate of climate change in recent years. Due to climate change, our country is becoming more suitable for growing plants native to warmer climates. Eggplant (*Solanum melongena*) is a versatile vegetable plant, for which there is a growing demand in our country. However, growing it outdoors is more difficult due to fluctuations in precipitation and temperature. In our experiment, we examined water deficit irrigation for over two years (2022-2023), various mulching methods and the effect of a hydrogel that helps retain water after planting.

Our goal was to determine how the above-mentioned treatments affect the marketable yield of open-field eggplant.

The experiment was carried out at the Kalocsa station of the Vegetable Growing Research Center of the Institute of Horticulture of the Hungarian University of Agriculture and Life Sciences in 2022 and 2023. We used Aragon F1 as the tested variety, because it is a generally known and popular variety among Hungarian consumers. During the experiment, the plots were irrigated to varying degrees (100% on-demand irrigation, 50% water deficit irrigation), and two mulching methods (straw, agrofabric), and we also used a soil moisture retaining material (Water Retainer®).

The highest yield averages were obtained in both 100% and 50% irrigated plots in the treatments covered with agrofabric in both years (in 2022 7.35 kg/m² and 5.95 kg/m², in 2023 6.45 kg/m² and 5.72 kg/m²). Water Retainer® (hereinafter referred to as WR®) can increase crop yields, even in mulched areas. In 2022, 100% irrigation on uncovered surfaces resulted in a yield increase of 10% (4.87kg/m²) and 50% irrigation resulted in a yield increase of 15% (4.24 kg/m²). In 2023, compared to the uncovered, 100% irrigated control plot, the uncovered WR® treatment with 50% irrigation had a 22% higher yield (3.10 kg/m²). The WR® product applied in addition to agrofabric mulching increased the yield at both irrigation levels, however, the opposite effect was observed in the case of straw mulching.

Keywords: eggplant, open ground, mulching, soil moisture conservation

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A padlizsán (*Solanum melongena* L.) hazánkban egyre nagyobb teret hódít mind a fogyasztás, mind a termőterület nagyságában. A magyar fogyasztók körében folyamatosan nő a népszerűsége ennek a burgonyafélék családjába tartozó, eredetileg Délkelet-Ázsiából származó, évelő növénynek. A FAOSTAT 2023-as adatai szerint világszerte 1,9 millió hektáron 61 millió tonna termést takarítottak be, 31 t/ha termés eredménnyel. Magyarországon 2023-ban 40 hektáron folyt padlizsán-termesztés, 3 kg/m² termés eredménnyel. Olyan országokban, ahol a termesztés főként termesztő berendezésekben zajlik, pl. Ausztria és Hollandia a termésátlagok 12 - 50 kg/m² között alakulnak. (FAOSTAT 2023). Európában a XIV-XVII században jelent meg, hazánkban az 1900-as évek elején került be a köztudatba, termesztése leginkább a déli országrészekben történik (Mód 2020). Megjelenési formái rendkívül változatosak. A termés alakja lehet ovális, tojásdad alakú vagy hosszúkas, színe a fehértől, sárgán és zöldön át a sötét lila színig (Prohens et al. 2005) terjed, ami lehet homogén vagy cirmos mintázatú.

A padlizsán alacsony szénhidráttartalmú és az emberi szervezetre hasznos ásványi anyag összetétellel rendelkezik. Gazdag káliumban, magnéziumban, kalciumban és vasban (Naeem és Ugur 2019).

Leggyakrabban előforduló betegségei: bakteriális megbetegedés: sztolbur fitoplazma (*Candidatus Phytoplasma* spp.); gombabetegségek: fehér rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*), cercospóráz levélfoltosság (*Cercospora melongenae*), fuzárium (*Fusarium* sp.), padlizsán levélfoltosság (*Phomopsis vexans*); kártevői: burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*), meztelencsigák (Gastropoda), levéltetvek (Aphidoidea) (Lelkes 1985).

A padlizsán számára az optimális éjszakai hőmérséklet 20-27 °C, a megfelelő nappali hőmérséklet pedig 25-35 °C (Ikeh et al. 2019). Gyökérzete, mivel a felszínhez közel helyezkedik el, a környezeti hatásoknak kiszolgáltatott. A gyökérzetet veszélyezteti a kiszáradás és a korai-kései fagyok is (Rice és Rice 1987). Erre nyújthat megoldást a mulcsozás, ami segít megóvni a növény földfelszín közeli gyökereit az időjárási hatásoktól.

A mulcsozás természetes, organikus eredetű talajtakaró módszer. A szerves talajtakarók döntő szerepet játszhatnak a talajerózió elleni védelemben, a vízraktározásban, valamint a biológiai és kémiai lebomlásban (Adamczewska-Sowińska et al. 2022, Varga et al. 2004). Lassítják a nedvesség elpárolgását a talajfelszínről, ezzel elősegíti, hogy a lehető legtöbb kijuttatott víz vagy csapadék hasznosulhasson. Különböző növények, növényi részek használhatók fel mulcsnak. Az adott régióra jellemző, hogy a termesztett növények mely részét tudják felhasználni. Hazánkban és a környező régiókban a legelterjedtebb a szalma, széna, fakéreg, lehullott levél, fűnyesedék, illetve vegyesen, trágyával kevert mulcsozást is alkalmaznak, ez utóbbit leginkább tavasszal. Alkalmazhatunk akár faforgács mulcsot is (Jourgholami és Abari 2017, Wright és Burge 2000) vagy rizs szalmát (Su et al. 2014, Humphreys et al. 2011) a talaj megfelelő takarásának céljából. Emellett többféle talajtakaró növény alkalmazható, amelyeket, akár takarmányként is hasznosíthatunk. A legelterjedtebb ilyen talajtakaró növények a szőszös bükköny (Geddes et al. 2015, Fujihara és Joshida 1999), a zab (Cerdà et al. 2017), és az olaj repce (Zhu et al. 2020).

A talajra kiterített mulcsréteg vastagsága 5-20 cm, ami függ a talajtípustól és a termesztett növénytől (Campiglia et al. 2010). Burgonyánál 10-15 cm búzaszalma mulcsréteget alkalmaztak

(Südiné et al. 2024), szalma vagy fűmulcs esetében csak 5 cm mulcsot terítettek (Souza et al. 2022). A mulcs a talajfelszínen jelentkező hőmérsékletingadozást képes kiegyenlíteni, így pozitív hatással van a talaj mikroklimájára is. Nem engedi túlmelegedni a talajt, minek következtében a talajban lévő mikroorganizmusok elpusztulnának (Domagała-Świątkiewicz et al. 2019). A szerves mulcs bomlása során tápanyagok szabadulnak fel, ami növeli a talaj tápanyagtartalmát és táplálék a növényeknek, illetve a talaj-mikroorganizmusok számára (Saeed és Ahmad 2009).

Az agroszövet szintén alkalmas a gyomok visszaszorítására, megóvja a talajt a kiszáradástól, eróziótól, valamint hőszigetelő képessége révén hatással van a termelés idejére. A vízáteresztő képessége mellett csökkenti a talajból történő víz elpárolgását, ami segít megőrizni a talaj nedvességtartalmát (Bhavani et al. 2017). Azonban az agroszövetek, az UV sugárzás következtében pár év alatt bomlani kezdenek, és a talajba kerülő szövet daraboknak környezetkárosító hatásuk van.

Az elmúlt években megnőtt a különböző, talajnedvesség megtartását elősegítő, anyagok használatának aránya. A természetes poliszacharidok olyan nagy mennyiségben előforduló komplex polimerek, amelyek alkalmasak hidrogélek előállítására (Li és Lin 2021). A poliszacharid hidrogél fokozza a talaj vízvisszatartó képességét és porozitását, ezáltal javítva a növények életképességét és a teljes terméshozamot (Mishra et al. 2018). Az utóbbi időben a növényi alapú hidrogéleknek köszönhetően megnőtt ezen anyagok alkalmazási területe nemcsak a mezőgazdaságban, hanem a gyógyszeriparban, az élelmiszertermelésben, a kozmetikumokban és a környezeti kármentesítésben is, mivel ezek a biopolimerek gazdaságilag életképesek, környezet kímélők és biológiailag lebomlóak (Tanwar et al. 2024).

Korábban bebizonyították, hogy a vízstressz a padlizsán termések átlagos tömegének és térfogatának, magasságának és átmérőjének csökkenését, ezáltal hozamcsökkenést idézett elő (Mitchell et al. 1991, Smittle et al. 1994, Kirnak et al. 2002, Chaves et al. 2003). Jó öntözési körülmények között termesztett padlizsán kondíciója alapvetően befolyásolja a növény víz- és tápanyag felhasználó képességét (Ramalan és Nwokeocha 2000).

Anyag és módszer

Kísérletünket a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kertészettudományi Intézet Zöldségtermesztési Kutatási Osztály kalocsai kutatóállomás szabadföldi területén végeztük 2022-2023-ban. Kísérletünkben a magyar fogyasztók körében legnépszerűbb Aragon F1 fajtát választottuk, mely lila színű, tojásdad alakú jó termőképességű fajta. A talajvizsgálati eredmények alapján a kutatási terület talajtípusa vályog talaj ([1. táblázat](#)).

A kísérlet során mindkét tenyészidőszak aszályos volt, kevés csapadékkal, emellett jellemzően nagy volt a hőmérsékletingadozás. A 2022-es tenyészidőszakban összesen 117,9 mm csapadék hullott, a levegő átlaghőmérséklete 22,3 °C, a legalacsonyabb hőmérséklet 9 °C, a legmagasabb 37,1 °C volt ([1. diagram](#)). A 2023-as tenyészidőszakban összesen 127,4 mm volt a csapadékmennyiség, a levegő átlaghőmérséklete 22,3 °C, legalacsonyabb hőmérséklet 8,3 °C, a legmagasabb 35,3 °C volt ([2. diagram](#)).

A vetést mindkét kísérleti évben 66 lyukas vetőtálcákba, balti tőzegbe végeztük el áprilisban. A 3 hetes palántákat 9 cm átmérőjű cserepekbe áttűzdeltük és kiültetésig abban neveltük tovább.

1. táblázat Talajvizsgálati eredmények (MATE ÖVKI Környezetanalitikai Vizsgálólaboratórium, Szarvas 2022)

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Helyrajzi szám: 3158/4
pH (KCl)		7,38
Arany-féle kötöttségi szám (K_3)		39
Vízben oldható összes só	m/m % légsz.	<0,02
Szénsavas mész	m/m % légsz.	8,11
Humusz	m/m % légsz.	1,70
Nitrit + Nitrát - N (KCl)	mg/ kg légsz.	12,0
Foszfor-pentoxid (P_2O_5)	mg/ kg légsz.	565
Kálium-oxid (AL)	mg/ kg légsz.	170
Nátrium (AL)	mg/ kg légsz.	81,2
Réz (EDTA)	mg/ kg légsz.	5,07
Mangán (EDTA)	mg/ kg légsz.	28,6
Cink (EDTA)	mg/ kg légsz.	7,99
Magnézium (KCl)	mg/ kg légsz.	141
Szulfáttartalom (KCl)	mg/ kg légsz.	36,3

Table 1. Soil test results (Hungarian University of Agriculture and Life Science (MATE) Research Center for Irrigation and Water Management (ÖVKI), Szarvas, 2022)

1. diagram Hőmérsékleti és csapadék adatok 2022, Kalocsa

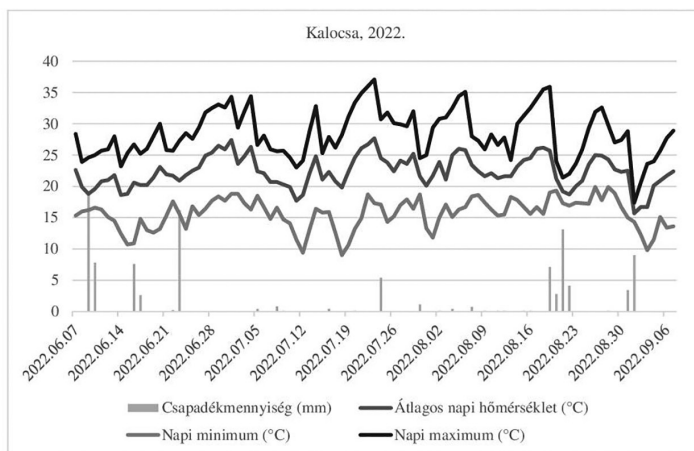


Chart 1. Temperature and precipitation data 2022, Kalocsa

2. diagram Hőmérsékleti és csapadék adatok 2023, Kalocsa

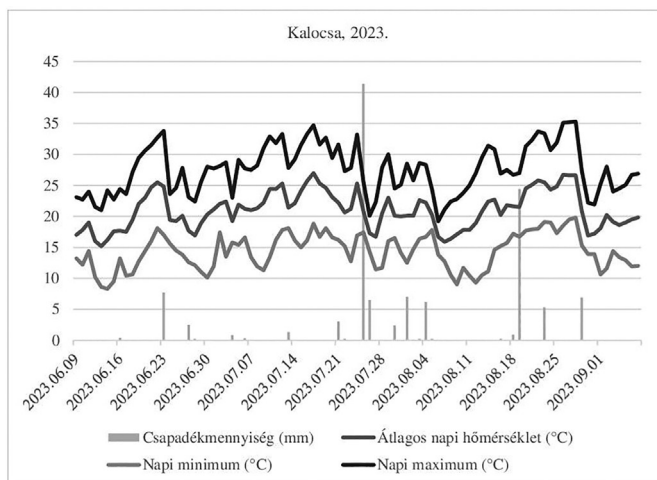


Chart 2. Temperature and precipitation data 2023, Kalocsa

A palántanevelés során az állomány igény szerinti tápanyag és vízutánpótlásáról gondoskodtunk. A padlízsnán fajlagos tápanyagigénye 1 tonna termésre viszonyítva: nitrogén (N): 3,7 kg, foszfor (P_2O_5): 0,6 kg, kálium (K_2O): 4,6 kg.

A kísérleti állományt 2022-ben június 8-án, 2023-ban június 9-én ültettük ki a kalocsai kutatóállomás szabadföldi területére, 100*70 cm-es térállásba. Az agroszövettel takart parcellákon szövőtt, fekete, propilén agroszövetet használtunk a sorközökben. A szalmatakarást 15 cm vastagon végeztük el a sorközökben és a sorokban is.

A kísérletben használt talajnedvesség-megőrző szer a Water and Soil Kft. Water Retainer[®] (WR[®]) koncentrátuma magyar fejlesztésű, szabadalmaztatott, természetes, organikus talajkondicionáló, 100%-ban biológiailag lebomló, vízvisszatartó termék. A WR[®] keverék egy magas szerves anyag tartalmú, növényi eredetű élelmiszeripari melléktermék, mely nedvszívó, nedvesítő, felületaktív anyagokból és vízből tevődik össze (Tömösközi-Farkas et al. 2024), ami a talajból elpárolgó vízpárát megköti, így az a talajon keresztül, közvetlenül felvehető lesz a növények gyökerei számára. Használatával csökkenthető az öntözések száma, állandó nedvességszintet biztosít (Water and Soil 2025).

A kiültetés után foszfor túlsúlyos vízoldható műtrágyával (Master 13-40-13, EC 1,5) beiszapoló öntözést alkalmaztunk. Az öntözést csepegtető öntözőrendszer keresztül biztosítottuk 20 mm átmérőjű, 20 cm elosztású csepegtetőszalagokon keresztül. Az állományt előrejelzés alapján növényvédelmi kezelésben részesítettük, főként a gombás megbetegedések és a leggyakoribb kártevők ellen.

A két tenyészidőszakban egymástól részben eltérő kezeléseket állítottunk be. Mindkét évben kétféle öntözési szintet és két talajtakarási módot alkalmaztunk, melyekkel kombináltuk a WR[®]

talajnedvesség visszatartó anyagot. 2022-ben csak a takaratlan területeken használtunk WR[®] keveréket, hogy kizárjuk a talajtakaró anyagok vízvisszatartó hatását, és meghatározzuk, hogy van-e bármilyen vízvisszatartó hatása a kezelésnek. A kapott eredményeink alapján a WR[®] készítmény hatásos volt a takaratlan területeken, így a következő tenyészidőszakban kibővítettük a kezelést a takart területekre is, hogy megvizsgáljuk képes-e fokozni a már meglévő takarás hatását vagy esetleg gyengítené azt. 2023-ban, a megnövekedett kísérleti terület miatt, kénytelenek voltunk lecsökkenteni az ismétlésenként növényszámot 20-ról 10 darabra.

Mindkét tenyészidőszakban kiültetést követően az állomány egyik fele 100%-os, igény szerinti öntözést kapott, míg az állomány másik felének, a 100%-os vízigényéhez képest, 50%-kal kevesebb öntözést állítottunk be. A szükséges vízadagokat és az öntözések gyakoriságát kapacitív talajnedvesség mérő segítségével (Soil Moisture Meter PMS710), a takaratlan területek vízigénye alapján határoztuk meg és csak a 100%-osan öntözött parcellákban mértük. Amikor a talaj vízkapacitása 65% alá esett, az öntözést addig folytattuk, amíg elérte a 85-90%-os szintet. A talaj típusából és az időjárás kiszámíthatatlanságából fakadóan, továbbá a kellő levegőzöttség biztosítása miatt a talajunkat soha nem töltöttük a vízkapacitás 100%-ára.

2022-ben a kísérleti terület 4 egymás melletti párhuzamos blokkból állt, melyből kettő 100%-ban öntözött, kettő 50%-ban öntözött blokk volt. A blokkokat 3 m szélességű művelő utakkal különítettünk el. Blokkonként 2 talajtakarási formát alkalmaztunk, melyekben összesen 6 parcellát állítottunk be, 2*3-as ismétlésben. Ismétlésenként 20 növényt ültettünk ki (2. táblázat). A takaratlan kontroll parcella mellett, szalmatakarást, fekete agroszövetes takarást, és egy WR[®]-rel kezelt, takaratlan területet alakítottunk ki. A szalmatakarás vastagsága 15 cm volt. A terméseket összesen 9 alkalommal takarítottuk be, a szedést és mérést 3-4 naponta végeztünk, 2022.07.22. és 2022.09.05. között.

2. táblázat. 2022-ben alkalmazott kezelések

2022				
Öntözés	100%	100%	100%	100%
Takarás	Takaratlan	Takaratlan	Szalma	Agroszövet
Kezelés	nincs	WR [®]	nincs	nincs
Öntözés	50%	50%	50%	50%
Takarás	Takaratlan	Takaratlan	Szalma	Agroszövet
Kezelés	nincs	WR [®]	nincs	nincs

Table 2. Applied treatments in 2022

2023-ban növeltük az ismétlések számát, viszont csökkentettük az ismétlésenkénti növényszámot 10-re. A kezeléseket a 2022-es eredmények alapján kiegészítettük és újra gondoltuk, így az agroszövetes és a szalmával takart parcellákban is alakítottunk ki WR[®] kezelésben részesített ismétléseket. Az előző évben tapasztaltak alapján 50%-on öntözött, takaratlan és kezeletlen parcellát nem alakítottunk ki, mert a terméseredmény drasztikusan alacsony volt, a tenyészidőszak során

többször vízhiányra utaló tüneteket tapasztaltunk a növényállományon pl. lombozat lankadás, majd a betakarítási szezon végére egyértelműen vízhiány tüneteit mutatta a kultúra.

A kísérleti terület 4 egymás melletti blokkból állt. 5 kezelést alkalmaztunk 50% és 100% öntözés mellett, kezelésként 4, egymással párhuzamos ismétléssel. A következő kezeléseket alkalmaztuk: szalmatakarás, WR^o és szalmatakarás, agroszövet takarás, WR^o és agroszövet takarás, takaratlan, valamint WR^o és takaratlan parcellák. (3. táblázat). A szedések 2023.07.21 és 2023.09.04. között történtek, 13 alkalommal.

3. táblázat. 2023-ban alkalmazott kezelések

2023					
Öntözés	100%	100%	100%	100%	100%
Takarás	Agroszövet	Agroszövet	Szalma	Szalma	Takaratlan
Kezelés	nincs	WR ^o	nincs	WR ^o	nincs
Öntözés	50%	50%	50%	50%	50%
Takarás	Agroszövet	Agroszövet	Szalma	Szalma	Takaratlan
Kezelés	nincs	WR ^o	nincs	WR ^o	WR ^o

Table 3. Applied treatments in 2023

A betakarításkor mindkét évben a leszedett összes termés tömegadatait és darabszámát vettük számításba, méretkategóriákat nem különböztettünk meg. Szedésként mindig csak az aktuálisan érett, piacképes terméseket szedtük le.

A szedési eredményeket 2022-ben a három, 2023-ban pedig a négy ismétlés átlagában fejeztük ki, feltüntetve a szórásértékeket (standard deviancia, \pm SD) és a Tukey-teszt eredményeit is. A Tukey-teszt meghatározza, hogy a minta olyan csoportokból áll-e, amelyek különböznek egymástól. Minden átlagot összehasonlítottunk az összes többi csoport átlagával a “becsületos szignifikáns különbség” (HSD Honestly Significant Difference) segítségével, amely azt mutatja meg, hogy a csoportok mennyire térnek el egymástól. A csoportok megkülönböztetésére az „abc” betűjeleit használtuk, az azonos betűjelek egymástól nem megkülönböztethető csoportokat jelölnek. Az adatok vizuális megjelenítéséhez a Microsoft Excel 2010 Analysis Toolpak (Microsoft Corp., Redmond, USA) alkalmazás, adatelemzés modulját és az IBM SPSS Statistics (USA, SPSS) szoftverjét használtuk. A statisztikai tesztekben a szignifikancia szint egy előre meghatározott érték, ami a nullhipotézis elutasításának valószínűségét jelöli. Kutatásaim eredményeinek értékelésénél a maximális értéke 0,050 (5%), ami azt jelenti, hogy az eredményt szignifikánsnak tekintjük, ha annak p-értéke kisebb vagy egyenlő 0,050-del. Ez azt fejezi ki, hogy annak a valószínűsége, hogy a megfigyelt eredmény a véletlen műve 5%.

Eredmények

Első évben a magas hőmérséklet következtében az alacsony vízellátottságú, takaratlan, kezeletlen parcellákon vízhiányos tüneteket tapasztaltunk, alacsonyabb terméseredményt értünk el, így 2023-ban már nem állítottunk be kezeletlen, takaratlan, 50%-ban öntözött parcellákat.

Mindkét tenyészidőszakban az agroszövettel fedett parcellákon volt a legnagyobb termés hozam.

2022-ben 100% öntözés mellett, az agroszövettel fedett parcellákon a termés hozam 21,51 db/m² és 7,34 kg/m² termést tett ki. A legalacsonyabb hozamot 50% öntözés mellett, takaratlan kezeléssel kaptuk 11,01 db/m², 3,67 kg/m². Az igény szerinti, 100%-os öntözés esetében a takaratlan kontroll kezeléshez képest mindegyik általunk alkalmazott kezelés termésmnövekedést eredményezett. Legkisebb mértékben a WR¹ (10%), legnagyobb mértékben pedig az agroszövetes (66%) takarási mód növelte az összes termésmennyiséget. A szalmatakarás mintegy 18%-kal fokozta a termőképességet. Az 50%-os öntözési mód esetében a termésmennyiségek csökkentek, azonban a talajon alkalmazott kezelések itt is termésmnövelő hatást mutattak. A takaratlan kezeléshez képest a szalmatakarás 5%-os, a WR¹ kezelés 15%-os, az agroszövetes takarás pedig 62%-os termésmennyiség növekedést eredményezett. Az agroszövettel fedett és 100%-ban öntözött, 4. kezelés (7,35 kg/m²) csupán az 50%-ban öntözött és agroszövettel fedett, 8. kezeléstől (5,95 kg/m²) nem különbözött szignifikánsan, az összes többi kezeléshez képest lényegesen több termést takarítottunk be róla (4. táblázat)

2023-ban mind a 100%-on öntözött parcellán, mind az 50% öntözést kapott területen a legnagyobb hozamot a WR⁰-rel kezelt és agroszövettel takart sorok adták, 8,01 kg/m² és 7,28 kg/m². A terméseredmény tekintetében hasonló tendenciákat figyelhettünk meg, mint az előző évben. Az általunk alkalmazott kezelések mindegyike pozitív hatással volt a terméseredményre. Míg 2022-ben az 50%-os öntözöttségi szinteknél a takaratlan, 100%-os öntözésű kontroll parcellával összevetve csupán az agroszövetes takarás esetében takarítottunk be több termést, addig 2023-ban mindegyik kezelésnek magasabb volt a termésátlaga a kontroll kezeléshez képest. A legkisebb 22%-os termésmennyiség növekedést a 6., a legnagyobbat (215%) a 10. kezelés esetében tapasztaltuk. Az első kezelés szignifikánsan kevesebb termést adott a legtöbb kezeléshez viszonyítva, a 2. és a 6. kezeléstől azonban nem különbözött (4. táblázat).

Következtetések

Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a WR¹ készítmény hatására termésmnövekedés volt tapasztalható, mind takaratlan talajfelszín esetén, mind egyéb talajtakarási módszerekkel kiegészítve.

2022-ben és 2023-ban is azt tapasztaltuk, hogy az agroszövet gyomelnyomó képessége erősebb, emellett nagyobb hozamot értünk el, mint a szalmával fedetteken.

A két évjáratban eltérő terméseredményeket kaptunk az öntözések és a kezelések tükrében. A két év időjárása hasonló volt magas nappali és alacsony éjszakai hőmérsékletekkel, kevés csapadékmennyiséggel. Az intenzív termésmnövekedés és kötődés időszakában és a betakarítás alatt (június 20-augusztus 10) 2022-ben rendkívül aszályos időszak volt. Az átlaghőmérséklet ebben az időszakban 23,1 °C volt és összesen 36,6 mm csapadék hullott. Az öntözés különbségeinek hatása így fokozottan érezhető volt. Az 50%-os takaratlan kontroll parcella többször is vízhiányra

utaló tüneteket mutatott, az állomány lankadt a déli órákban és néhány tő el is pusztult. 2023 ugyanezen időszakában az átlaghőmérséklet 21,2 °C volt, miközben 105,5 mm természetes csapadék is hullott. A csapadék-utánpótlás befolyásolta az öntözési kísérletet, oly módon, hogy az 50%-ban öntözött parcellák több utánpótláshoz jutottak, kevésbé száradtak ki, mint az azt megelőző évben. A vízstressz jelei nem mutatkoztak olyan egyértelműen, mint az előző évben.

Az adatok összegzése alapján, mindkét eltérő évjárat eredményei igazolják, hogy a talajtakarás hozzájárul a nagyobb hozam eléréséhez és a WR^{*} képes a terméshozam fokozására.

A talajtakarás segített megővni a gyökérzetet a kiszáradástól. A WR^{*} készítmény a talaj kapillárisainak lezárásával akadályozza meg annak párologtatását. A takaratlan, illetve a légáteresztő agroszövetes takarás esetében is a hozamot tovább fokozta, a szalmatakarás esetében azonban kis mértékben ugyan, de csökkentette mindkét öntözési mennyiség esetén. A vastag (15 cm)

4. táblázat. 2022-es és 2023-as év kezeléseinek eredményei hozam tekintetében (a, b, c, d, e, f: Tukey-teszt (p<0.05))

Év	Kezelés	Termésmennyiség (kg/m ²)	Termésmennyiség (db/m ²)	Részarány (%)
		átlag ± SD	átlag ± SD	
2022	1.100% Takaratlan	4,42 ± 0,76 a	13,63 ± 0,63 ab	100
	2. 100% Takaratlan + WR [*]	4,87 ± 0,43 a	14,36 ± 1,12 ab	110
	3.100% Szalma	5,23 ± 0,62 ab	15,52 ± 2,10 ab	118
	4.100% Agroszövet	7,35 ± 1,31 b	21,52 ± 3,62 b	166
	5.50% Takaratlan	3,67 ± 0,65 a	11,11 ± 2,01 a	83
	6.50% Takaratlan + WR [*]	4,24 ± 0,83 a	12,60 ± 2,66 ab	95
	7.50% Szalma	3,88 ± 0,74 a	11,78 ± 2,02 ab	87
	8.50% Agroszövet	5,95 ± 1,11 ab	17,81 ± 2,94 bc	134
	1.100% Takaratlan	2,54 ± 0,41 a	5,15 ± 0,72 a	100
	2.100% Szalma	5,73 ± 0,72 cde	11,13 ± 1,89 cde	225
2023	3.100% Szalma + WR [*]	4,20 ± 0,82 abc	8,09 ± 1,51 abc	165
	4.100% Agroszövet	6,45 ± 1,24 cde	13,13 ± 2,16 de	253
	5.100% Agroszövet + WR [*]	7,30 ± 0,96 de	13,69 ± 1,62 de	287
	6.50% Takaratlan + WR [*]	3,10 ± 0,59 ab	5,95 ± 1,09 ab	122
	7.50% Szalma	5,03 ± 1,25 bcd	10,64 ± 20,59 cd	198
	8.50% Szalma + WR [*]	5,00 ± 0,77 bcd	10,40 ± 1,58 bcd	196
	9.50% Agroszövet	5,72 ± 1,08 cde	11,94 ± 2,10 cde	255
	10.50% Agroszövet + WR [*]	8,01 ± 1,33 e	15,23 ± 2,59 f	315

Table 4. Results of treatments for 2022 and 2023 in terms of yield (a, b, c, d, e, f: Tukey's multiple range test (p<0.05))

rétegben alkalmazott szalmatakarás és a WR⁺ együttes hatása a talaj levegőzöttségét nagymértékben csökkenthette, a vízvisszatartás túlzott mértékűvé vált, ami a túlöntözési tüneteket és kisebb mértékű termésvisszaesést okozhatott. Indokolt lenne ennek a jelenségnek a további vizsgálata és a feltételezésünk műszeres mérésekkel való alátámasztása.

Az eredmények alapján érdemes lenne további kísérleteket végezni, megismételve az alkalmazott kezeléseket, valamint kiegészítve egyéb talajtakarók alkalmazásával, rendszeres, műszeres talajnedvesség mérésekkel minden kezelésben, kiegészítve beltartalmi és élettani vizsgálatokkal.

Felhasznált irodalom

- Adamczewska-Sowińska, K., Wojciechowski, W., Krygier, M., Sowiński, J., Effect of Soil Regenerative Practice on Selected Soil Physical Properties and Eggplant (*Solanum melongena* L.) Yield. *Agronomy* 2022, 12, 1686.
- Bhavani, K., Mallikarjun N., Sunilkumar, N. M., Agro textiles - Their applications in agriculture and scope for utilizing natural fibers in agro tech sector. *International Journal of Applied Home Science*, 4(7,8), (2017), 653-662
- Domagała-Świątkiewicz, I., Siwek, P., Bucki, P., and Rabiasz, K. (2019). Effect of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) and vetch-rye (*Secale cereale* L.) biculture cover crops and plastic mulching in high tunnel vegetable production under organic management. *Biological Agriculture & Horticulture*, 35(4), 248-262.
- Campiglia, E., Caporali, F., Radicetti, E., and Mancinelli, R. (2010). Hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) cover crop residue management for improving weed control and yield in no-tillage tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) production. *European Journal of Agronomy*, 33(2), 94-102.
- Cerdá, A., Rodrigo-Comino, J., Giménez-Morera, A., and Keesstra, S. D. (2017). An economic, perception and biophysical approach to the use of oat straw as mulch in Mediterranean rainfed agriculture land. *Ecological Engineering*, 108, 162-171.
- Chaves, M. M., Maroco, J. P., Pereira J. S., Understanding plant responses to drought from genes to whole plant *Funct. Plant Biol.*, 30 (2003), pp. 239-264
- FAOSTAT <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Fujihara, S., and Yoshida, M. (1999). Allelopathy of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) and its application for crop production as mulching material.
- Geddes, C. M., Cavalieri, A., Daayf, F., and Gulden, R. H. (2015). The allelopathic potential of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth.) mulch. *American Journal of Plant Sciences*, 6(16), 2651-2663.
- Humphreys, E., Eberbach, P. L., Katupitiya, A., and Kukal, S. S. (2011). Growth, yield and water productivity of zero till wheat as affected by rice straw mulch and irrigation schedule. *Field Crops Research*, 121(2), 209-225.
- Ikeh, A. O., Udoh, E. I., and Opara, A. C. (2019). Effect of mulching on weed, fruit yield and economic returns of garden egg (*Solanium melogena*) in Okigwe Southeastern Nigeria.
- Jourgholami, M., and Abari, M. E. (2017). Effectiveness of sawdust and straw mulching on postharvest runoff and soil erosion of a skid trail in a mixed forest. *Ecological Engineering*, 109, 15-24.
- Lelkes L. (Szerk.) Házikerti kézikönyv Mezőgazdasági kiadó 1985. ETO 635 712.28 ISBN 963-231-656-8
- Li, Z., Lin, Z. (2021). Recent advances in polysaccharide-based hydrogels for synthesis and applications. *Aggregate*, 2(2), e21
- Kirnak, H., Tas, I., Kaya, C., Higgs D., Effects of deficit irrigation on growth, yield, and fruit quality of eggplant under semi-arid conditions *Aust. J. Agric. Res.*, 53 (2002), pp. 1367-1373

16. Mishra, S., Thombare, N., Ali, M., Swami, S. (2018). Applications of biopolymeric gels in agricultural sector. *Polymer Gels: Perspectives and Applications*, 185-228.
17. Mitchell J. P., Shennan C., Grattan S. R., Developmental changes in tomato fruit composition in response to water deficit and salinity *Physiol. Plant.*, 83 (1991), pp. 177-185
18. Naeem, M. Y., and Ugur, S. (2019). Nutritional content and health benefits of eggplant. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7, 31-36.
19. Prohens, J., Blanca, J.M., and Nuez, F. 2005. Morphological and molecular variation in a collection of eggplants from secondary center of diversity: implications for conservation and breeding. *American Society of Horticultural Science* 130(1): 54-63.
20. Ramalan A. A., Nwokeocha C. U., Effects of furrow irrigation methods, mulching and soil suction on the growth, yield and water use efficiency of tomato in Nigerian Savanna *Agric. Water Manage.* 45 (2000), pp. 317-330
21. Rice R. P, Rice L. W. 1987. Fruit and vegetable production in Africa. Macmillan Publication Ltd. London an Basingstoke pp. 228-230.
22. Saeed, R., and Ahmad, R. (2009). Vegetative growth and yield of tomato as affected by the application of organic mulch and gypsum under saline rhizosphere. *Pak. J. Bot.*, 41(6), 3093-3105.
23. Souza, R., Jha, A., and Calabrese, S. (2022). Quantifying the hydrological impact of soil mulching across rainfall regimes and mulching layer thickness. *Journal of Hydrology*, 607, 127523.
24. Smittle, D. A., Dickens, W. L., Stansell, J. R., Irrigation regimes affect yield and water use by bell pepper *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 119 (1994), pp. 936-939
25. Su, W., Lu, J., Wang, W., Li, X., Ren, T., and Cong, R. (2014). Influence of rice straw mulching on seed yield and nitrogen use efficiency of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) in intensive rice–oilseed rape cropping system. *Field Crops Research*, 159, 53-61.
26. Südiné Fehér, A., Zalai, M., Turóczy, G., and Tóth, F. (2024). Six-year results on the effect of organic mulching on potato yield and tuber damages. *Plant, Soil Environment*, 71(1), 11-16.
27. Tanwar, M., Gupta, R. K., Rani, A. (2024). Natural gums and their derivatives based hydrogels: in biomedical, environment, agriculture, and food industry. *Critical reviews in biotechnology*, 44(2), 275-301
28. Tömösközi-Farkas, R. A., Molnár-Mondovics, Á., Schmidtné Szantner, B. I., Effect of Water Retainer® during seedling period on bioactive components of tomato (*Solanum lycopersicum*) *Agronomy* 2024, 14(12), 2799
29. Varga, I., Nagy-Kovács, E., Lefler, P. A talajtakarás hatása a talaj nedvességtartalmára aszályos időjárásban Gyöngyösön. *Gazdálkodás*, 2004. (47. évf.) Klnsz. 9. 122-127. old.
30. Water and Soil: <https://waterandsoil.eu/>
31. Wright, P. J., and Burge, G. K. (2000). Irrigation, sawdust mulch, and Enhance® biocide affects soft rot incidence, and flower and tuber production of calla.
32. Zhu, J., Liang, W., Yang, S., Wang, H., Shi, C., Wang, S., Zhou, W., Lu, Q., Islam, F., Xu, W. and DiTommaso, A. (2020). Safety of oilseed rape straw mulch of different lengths to rice and its suppressive effects on weeds. *Agronomy*, 10(2), 201.

Szerzők:

Molnár-Mondovics Ágnes – tudományos segédmunkatárs, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Zöldségtermesztési Kutatási Osztály, 6300 Kalocsa, Obermayer tér 9

Gáll Tibor Károly – intézeti mérnök, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet, Zöldségtermesztési Kutatási Osztály, 6300 Kalocsa, Obermayer tér 9

Schmidtné Szantner Barbara Ildikó – tanársegéd, Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési kar, Kertészeti tanszék, 6000 Kecskemét, Izsáki út. 10.