

KÖRNYEZETBARÁT TERMESZTÉSI MÓDSZEREK HATÁSA A PARADICSOM HOZAMÁRA ÉS STRESSZTŰRÉSÉRE: FÁK KÖZÉ ÜLTETÉS ÉS MÉLYÜLTETÉS ALKALMAZÁSA TÁJFAJTÁKON

THE IMPACT OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY CULTIVATION METHODS ON TOMATO YIELD AND STRESS TOLERANCE: APPLICATION OF PLANTING AMONG TREES AND DEEP PLANTING SYSTEM ON LANDRACES

Pámer Ádám^{0009-0006-0575-3636 1*}, Tóth Ferenc^{0000-0003-4515-556X 2*}, Mihálka Virág^{0000-0003-2986-7153 1*}

¹ Agrártudományi Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország

² Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, Kertészeti Csoport

<https://doi.org/10.47833/2025.1.AGR.002>

Kulcsszavak:

Fák közé ültetés
Fenntarthatóság
Víztakarékos termesztés
Paradicsom tájfajták
Ökológiai gazdálkodás

Keywords:

Planting among trees
Sustainability
Water efficient farming practices
Tomato landraces
Ecological farming

Cikktörténet:

Beérkezett 2024. december 13.
Átdolgozva 2025. január 6.
Elfogadva 2025. január 9.

Összefoglalás

Kísérletünkben paradicsom tájfajták termesztését vizsgáltuk különböző termesztéstechnológiák mellett: fák közé, valamint nyílt területre történő ültetést, illetve a paradicsomtermesztésben szokásos mélységbe történő, valamint 50 cm mélyre történő ültetést hasonlítottuk össze. A kutatásban a legjobb eredményeket hozam és minőség tekintetében az fák közé ültetés és a mélyre történő ültetés kombinálásával érték el. A fák közé és mélyre ültetés, valamint a talajtakaró növényzet meghagyása továbbá a tájfajták alkalmazkodó képességének kihasználása egy fenntartható gazdálkodási formát eredményez.

Abstract

In our experiment the cultivation of tomato landraces under different cultivation techniques were compared: planting among trees and in open areas, and planting at the usual depth for tomato cultivation and deep (50 cm) cultivation. The best results in terms of yield and quality were obtained by combining planting among trees and deep planting system. The planting among trees and deep planting system, as well as the preservation of ground cover vegetation and utilizing the adaptability of landraces, result in a sustainable farming system.

1. Bevezetés

A tájfajták olyan növények, amik alkalmazkodtak az adott tájon található éghajlati körülményekhez és károsítókhoz [3]. A mai világban ezek a tájfajták szinte eltűntek a köztermesztésből, de még a helyi kiskertekből is [8]. Ennek a jelenségnek az egyik oka lehet, hogy a 65/2011. (VII. 11.) VM EU rendelet alapján, csak a fajtajegyzékben lévő fajták kerülhetnek forgalomba és csak azok

* Kapcsolattartó Mihálka Virág
E-mail cím: mihalka.virag@nje.hu

termelhetőek, ezért egyre szűkebbé vált a piacon kapható magok fajtakínálata, egy másik oka pedig az, hogy hozamok tekintetében elmaradnak a köztermesztést jelenleg domináló hibrid fajtákkal összehasonlítva. Ugyanakkor érdemes vizsgálnunk a tájfajtákat különösen ökológia termesztésben, mert magasabb a stressztűrő képességük [4][12] és sok esetben beltartalmi paraméterekben és ízben is felülmúlják a köztermesztésben lévő fajtákat. A klímaváltozás Magyarország területét jelentős mértékben érinti [1]. A folyamatosan növekvő hőmérséklet és a nagyon szélsőségesen változó időjárási viszonyok, valamint a magas UV sugárzás és a csapadék hiány következtében egyre nehezebben lehet nyílt területen, szabadföldi paradicsomtermesztést végezni [11]. Az egyre szélsőségebb és kedvezőtlenebb környezeti tényezők következtében szükséges a szabadföldi termesztésben alkalmazott termesztéstechnológiát felülvizsgálni és megújítani, mert a jelenleg alkalmazott módszerek mellett lassan elhárítatlanul a kielégítő hozamok elérése. Az agroforestry rendszer egy olyan termesztési forma, amiben a növényeket fák közé/ alá ültetjük úgy, hogy a gyepetakarót nem távolítjuk el, ezáltal a területen lévő ökoszisztéma sem szenved zavart [2]. Jelen cikkben egy kisparcellás kísérletet eredményeit ismertetjük, melyben összehasonlítottuk a fák közé és a nyílt területre történő ültetést, valamint a paradicsomtermesztésben általánosan alkalmazott mélységbe [10] és a mélyre (kb. 50 cm) történő ültetések hatását három paradicsom tájfajta hozamára és bogyóminőségére. Publikációnk fontos részét képezi a termesztéstechnológia részletes ismertetése, ugyanis célunk a kidolgozott termesztéstechnológia megismertetése és kiskertekben történő alkalmazásának terjesztése.

2. Anyag és módszer

2.1. Területi adottságok

A kísérletet két különböző jellegű területen állítottuk be. Az egyik hely egy gyümölcsös, amely már több mint tíz éve nem állt művelés alatt. A továbbiakban ezt a területet „Fák közötti” kifejezéssel jelöljük. A másik kísérleti parcella pedig -mely a cikkünkben a „Réti” elnevezést kapta-, hosszú ideje (minimum 30 éve) nem művelt, nagy nyílt területen található. Az előzetesen elvégzett talajanalízisből kapott eredményeket szakirodalom alapján értékeltük ki [5][7][13]. A vizsgált területen vályog és agyagos vályog talajok találhatóak.

2.2. Palántanevelés

A magokat 2024.03.16-án vetettük el. Egy palántanevelő tálcát palántafölddel töltöttünk fel, majd barázdákat húztunk bele és kézzel egymás mellé behelyeztük a magokat, földdel betakartuk és meglocsoltuk. Ezt követően a tálcát letakartuk fóliával, hogy párás környezetet biztosítsunk a magoknak, és kelésig a fólia alá spriccelve történt az öntözés. A kelés 2024.03.27-én indult. A kelést követően a fóliát napközben eltávolítottuk, vigyázva arra, hogy a tálcát ne a tűző napra tegyük, mert akkor kiszáradt volna a talaj. Éjszakára a fóliát visszaraktuk rá, hogy a palántákat megvédje az éjszakai hidegektől. Amikor a növény elérte a négyleveles állapotot, figyeltünk arra, hogy a palánta ne legyen túlságosan megnyúlt, és kialakítottuk a nagyobb szárvastagságot. Ezt forgatással és kültéri hőmérséklet mellett lehet elérni. A palántanevelő tálcát kihelyeztük egy állványra, ahol délelőtt éri a nap, délután pedig árnyék van. Napi egyszer a tálcát átforgattuk az ellenkező oldalára, hogy elkerüljük a palánták fototropizmus miatti elhajlását egyben erősítsük a szárukat is. Ezt ismételtük ameddig el nem érték a cserépbe helyezési méretet, ami esetünkben kb. 10 cm -es hosszúság volt. Ekkor, 2024.05.05-én kiültettük cserépbe a palántákat. A cserépbe helyezett növényeket kültéren neveltük egészen 60 cm-es korukig, ekkor kerültek kiültetésre. A kiültetés 2024.06.21-én történt meg.

2.3. Ültetési módok

Az előbbieken bemutatott két helyszínen kialakítottuk egy akácfa oszlopos támrendszert, aminek a felső részében, 2,20 m-es magasságban kihúztunk egy vezérdrótot. Erre madzagot kötöttünk, hogy kapaszkodási lehetőséget adjunk a növénynek (1. ábra). Mindkét területen érintetlenül hagytuk a természetes vegetációt, csak a palánták ültetése előtt kialakított ültetőgödör területéről távolítottuk el egy 30 cm-es átmérőjű négyzetben a feltalaj felső 3 cm-ét, mindezt 50 cm-es tőtávok alkalmazása mellett (1. ábra). Mint az előbbieken bemutattuk, a palántákat már a

csírázásuk óta erre a termesztési formára készítettük elő úgy, hogy megerősítettük a szárukat, hogy stabilabb és strapabíróbb legyen.



1. ábra Sorok kialakítása támaszlopok elhelyezésével és a talaj felső rétegének eltávolításával (Ercsi, 2024.06.16)

Mindhárom vizsgált tájfajtából mindkét területen ültettünk mélyre (kb. 50 cm) és az általában paradicsomtermesztésben alkalmazott mélységbe is, melyet a továbbiakban „sekélyre” ültetésnek nevezünk. Összesen tehát négyféle ültetési technológiát vizsgáltunk: Réti sekélyre, Réti mélyre, Fák közötti sekélyre és Fák közötti mélyre történő ültetéseket.

A mélyre történő ültetéshez oszlopfúró segítségével lefúrtunk 50 cm mélyre, majd egy lapátnyi szervestrágya került a kialakított lyukakba, feltöltöttük vízzel egészen a gödör pereméig, végül behelyeztük a növényt. A sekélyre történő ültetésben a palántáknak a talajt úgy készítettük elő, hogy eltávolítottuk a talaj felső 3 cm-ét egy 30 cm átmérőjű négyzetben majd kiástunk egy lyukat és behelyeztük a palánta gyökérzetét. Ezután enyhén letömörítettük a földet és beöntöttük a növényeket. Az öntözés gyakoriságát a „Fák közötti, mélyre” ültetési módszer alkalmazása melletti vízszükséglethez igazítottuk. A növények öntözése ennek megfelelően kétnaponta történt egy locsolótömlő segítségével. A felső talajréteg eltávolítása következtében kialakult mélyedésben a víz össze tudott gyűlni, ezért sokkal hatékonyabban tudtunk öntözni.

2.1. Hozamok és bogyóminőség vizsgálata

Amint elkezdődött a termésérés, folyamatosan tájfajtánként, illetve ültetési technológiánként felvételeztük a bogyók adatait: bogyótömeg, szélesség és hosszúság, valamint minőségi kategória. Minőségi besorolások tekintetében a 790/2000/EK RENDELETE-et vettük alapul, amiben három osztályt különböztetünk meg [6]. Az első az „Extra” osztály, amibe azok a paradicsom bogyók sorolhatók, amik kemény húsúak, fajtára jellemző tulajdonságokat mutatnak és bármilyen hibától mentesek. Az I. osztályba azok a paradicsomok sorolandók, amiknek szintén kemény a húsa és fajtára jellemző tulajdonságokat mutatnak, de itt már elfogadható kisebb felszíni sérülések. A II. osztályú paradicsomok keményebb húsúak, de lehetnek az I. osztálynál kevésbé keményebbek és a kisebb hibák, nyomódások is tartalmazhatnak, amik még nem súlyosak.

3. Eredmények

3.1. Átlagos bogyótömeg

Az 1. táblázatban az ültetéstechnológia hatását mutatjuk be a paradicsom tájfajták átlagos bogyótömegére. A 1. táblázatban jól lehet látni, hogy az adatok között vannak nulla értékűek, mivel abban a termesztési technológiában nem termett egyetlen paradicsombogyó sem.

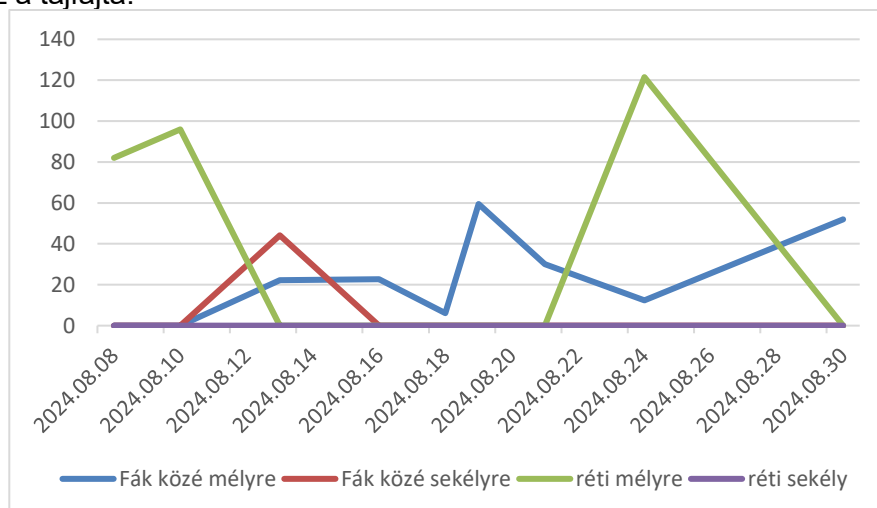
1. táblázat *Termesztéstechnológia hatása paradicsom bogyók átlagos tömegére(g), 3 tájfajta adatai.*

	Fák közötti	Réti
<i>RCAT056632, Famosi tájfajta</i>		
mélyre	139,5	133,1
sekélyre	176,7	0
<i>RCAT030540, Nyírbátori tájfajta</i>		
mélyre	61,3	73,5
sekélyre	62,7	68
<i>RCAT056627, Szentbékállai tájfajta</i>		
mélyre	292	200
sekélyre	0	0

A Famosi tájfajta közepesen nagy méretű bogyókat termelt. Jelentős eltérést találtunk a fák közé, mélyre ültetett és a fák közé sekélyre ültetett növények átlagos bogyótömegében (139,5 g illetve 179,7 g). Ennek oka részben az lehetett, hogy a „Fák közötti, sekélyre” ültetett paradicsomok átlagosan tövenként csak 2 db bogyót, míg a „Fák közötti, mélyre” termesztési technológiánál 4db-ot teremtek. Mivel az előbbinél kevesebb volt a termés, ezek nagyobb bogyókat tudtak nevelni. A Nyírbátori tájfajta esetében nagyobb átlagos bogyótömegeket kaptunk „Réti” körülmények között. A legjobb eredményt a „Réti, mélyre” ültetési technológiával érték el. A Szentbékállai tájfajta egy nagy méretű paradicsom. Fák közötti, mélyre ültetett termesztési technológiában kaptuk a legjobb eredményt, 292 g -os átlagos bogyósúllyal.

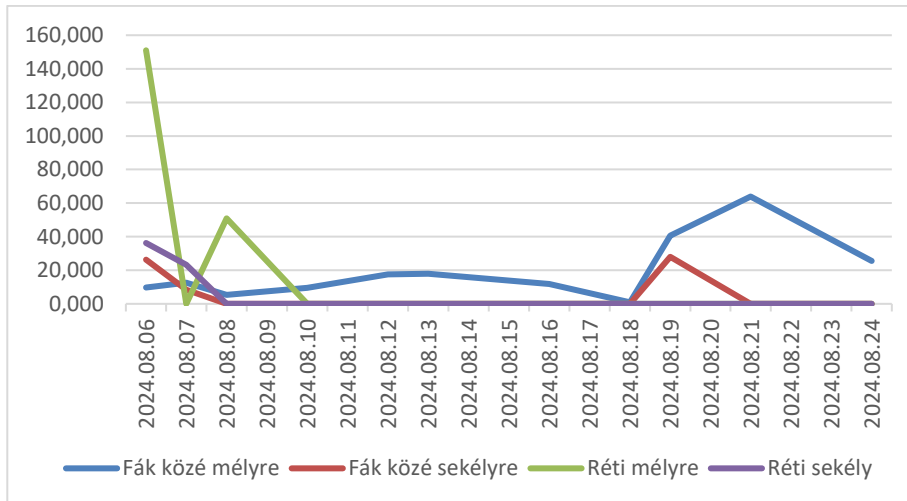
3.2. Érésdinamika

A 2. 3. és a 4. ábrákon a paradicsom érésdinamikáját mutatjuk be. A 2. ábrán jól lehet látni, hogy a rétre és mélyre ültetett Famosi tájfajtájú paradicsomok szakaszosan teremtek, míg a fák közé mélyre ültetettekénél ez egyenletesebb és folyamatos volt. A fák közé sekélyre ültetett technológiánál pedig csak az időszak elején történt termésleadás. A rétre és sekélyre történő ültetés esetén nem hozott termést ez a tájfajta.



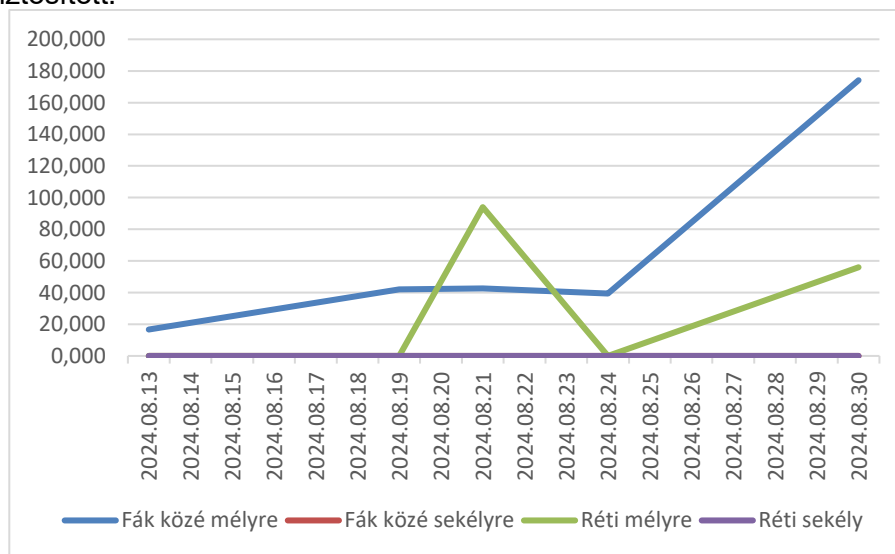
2. ábra A termesztéstechnológia hatása paradicsom érésdinamikájára. Napi termésátlagok g/tő. Famosi tájfajta adatai.

A 3. ábrán látható, hogy a Nyírbátori tájfajtájú paradicsomok csak a fák közé és mélyre való ültetés esetén adtak le folyamatosan termést.



3. ábra A termesztéstechnológia hatása paradicsom érésdinamikájára. Napi termésátlagok g/tő. Nyírbátori tájfajta adatai

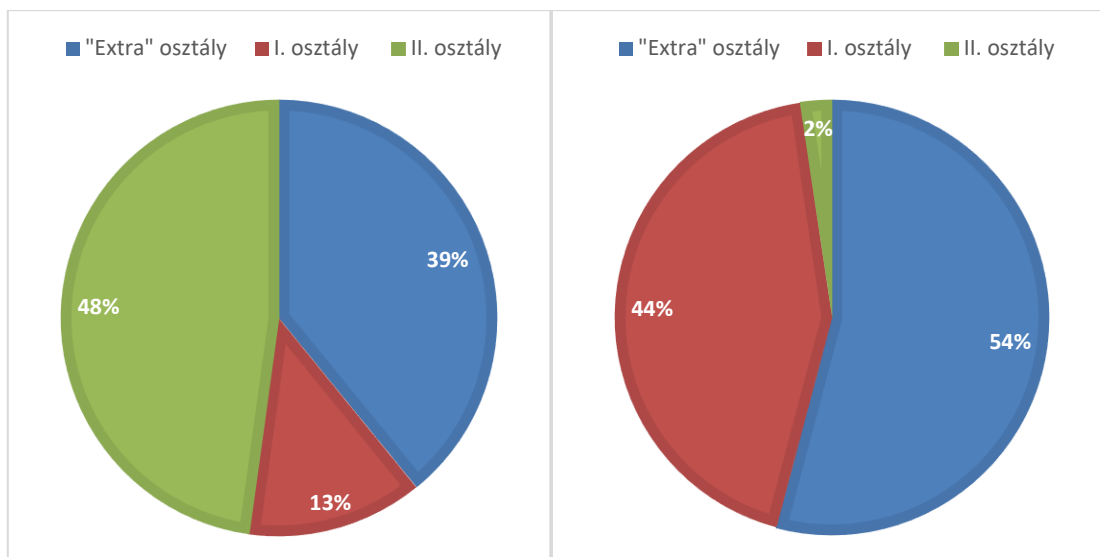
A 4. ábrán látható adatok azt mutatják, hogy a Szentbékállai tájfajta esetében csak a „Fák közötti mélyre” és a „Réti mélyre” ültetési technológiák eredményeztek termést. A „Fák közötti mélyre” ültetési technológia alkalmazása egységesebb és folyamatosabb termésleadást biztosított.



4. ábra A termesztéstechnológia hatása paradicsom érésdinamikájára. Napi termésátlagok (g/tő). Szentbékállai tájfajta adatai

3.3. A bogyók minősége

Az 5. ábrán az ültetési technológia bogyók minőségére gyakorolt hatását mutatjuk be. Míg a Fák közötti mélyre ültetettnél (5. ábra, jobb oldali diagramm) 2 % volt a másodosztályú paradicsom bogyók aránya, a Réti mélyre ültetettéknél ez a szám 48% volt (5. ábra bal oldali diagramm). A nyílt területen tapasztalható gyengébb minőség véleményünk szerint annak tudható be, hogy a termés erősen ki volt téve az extrém időjárási körülményeknek különösen az erős napsütésnek (UV sugárzás, magas hőmérséklet stb.).



5. ábra A termesztéstechnológia hatása a paradicsombogyók minőségére. „Rét mélyre” ültetett paradicsomok bogyóinak minőségi eloszlása (bal oldali ábra). „Fák között mélyre” ültetett paradicsomok bogyóinak minőségi eloszlása (jobb oldali ábra).

A két ültetési módszer közül, a Fák közé mélyre teljesített jobban. Az ebben a termesztési technológiában termelt paradicsom bogyóknak a másodosztályba tartozó paradicsomok mindössze 2% át teszik ki.

3.4. A vizsgált ültetési technológiák hatása a tövenkénti hozamokra

Az 2. táblázatban a tövenkénti hozamokat ábrázoltuk grammban kifejezve. A többi termesztési technológiával összevetve a „Fák között mélyre” ültetett növények hozamai voltak a legmagasabbak.

2. táblázat A termesztéstechnológia hatása paradicsom hozamaira (g/tő)

	Tömeg(g/tő)
<i>Fák közé</i>	
<i>mélyre</i>	735,2
<i>sekélyre</i>	106,8
<i>Rétre</i>	
<i>mélyre</i>	651,5
<i>sekélyre</i>	59,5

A termeshozatali hónapokban az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai alapján minimális eső esett [9] és nagyon magas volt az UV sugárzás is. Véleményünk szerint részben ez okozta, hogy a sekélyre rétre ültetett paradicsomok alig hoztak termést, míg a Fák közé mélyre ültetett paradicsomok feltehetően jobban tudták hasznosítani a vizet és jobban tolerálták a magas UV sugárzást. Fenntarthatósági szempontból is kedvező ez a „Fák közötti” ültetési technológia, mivel a legszárazabb időszakban is csak kétnaponta igényeltek öntözést a növények. Munka- és időigényét tekintve szintén ez a technológia bizonyult a legkedvezőbbnek, mivel a gyümölcsösben mélyre ültetett növények nem igényeltek napi öntözést, és a kísérlet egyik termesztési technológiája sem igényelt kapálást, mert a gyepfelületet meghagytuk, így csak fűnyírást kellett végezni.

4. Következtetések

Várakozásunknak megfelelően a víztakarékos (mélyre ültetés, illetve fák közé ültetés) ültetési formák kedvezőbb hozamokat eredményeztek valamennyi vizsgált tájfajta esetében, amennyiben víztakarékos (a szükséges minimális) öntözést alkalmaztuk. A legmagasabb hozamokat a mélyre, fák közé ültetett növények esetében kaptuk.

A fajták összehasonlítása során megállapítottuk, hogy a Szentbékállai tájfajta bizonyult a legjobbnak a Fák közé mélyre ültetés mellett a tövenkénti hozamok tekintetében. A Nyírbátori tájfajtájú paradicsom Réti és mélyre történő ültetési technológia esetén eredményezett magasabb hozamokat. Ez a fajta jelen kísérlet adatai alapján inkább nyílt területen történő termesztésre ajánlható.

A fenti eredményeket egyéves kísérlet eredményeképpen kaptuk. Az eredmények értékelésénél figyelembe kell vennünk, hogy a bemutatott palántanevelési módszert célzottan a mélyre történő ültetés megvalósítása miatt alkalmaztuk, azaz a sekélyre ültetéshez az ilyen módon előállított nagyobb méretű palánták alkalmazása nem ideális, így részben ennek is köszönhető lehet, a sekélyre, illetve mélyre ültetett növények hozamai közötti különbség. Ennek vizsgálatára a jövő évben kontroll csoportként hagyományosan nevelt palántákat is ültetünk, mind „Fák közötti”, mind pedig nyílt („Réti”) területre. A következő kísérletben szeretnénk továbbá megvizsgálni egy köztermesztésben lévő fajta produktivitását a négyféle vizsgált ültetési módszer alkalmazása mellett.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Talaj- és Növényvizsgáló Laborjának a talajminták elemzéséért, továbbá Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központnak a paradicsom tájfajta magok biztosításáért. Jelen publikáció a 2024-2.1.1-EKÖP-2024-00008 projekt támogatásával jött létre. A 2024-2.1.1-EKÖP-2024-00008 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a 2024-2.1.1-EKÖP pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalomjegyzék

- [1] Báder, L. (2023). Magyarország vízmérlege és az éghajlatváltozás. *Hidrológiai Közöny*, 103(1), 4-16. <https://doi.org/10.59258/hk.10410>
- [2] Beule, L., & Karlovsky, P. (2021). Tree rows in temperate agroforestry croplands alter the composition of soil bacterial communities. *PloS one*, 16(2), e0246919. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246919>
- [3] Boziné-Pullai, K., Csambalik, L., Drexler, D., Reiter, D., Tóth, F., Tóthné Bogdányi, F., & Ladányi, M. (2021). Tomato landraces are competitive with commercial varieties in terms of tolerance to plant pathogens—a case study of Hungarian gene bank accessions on organic farms. *Diversity*, 13(5), 195. <https://doi.org/10.3390/d13050195>
- [4] Villena, J.; Moreno, C.; Roselló, S.; Beltrán, J.; Cebolla-Cornejo, J.; Moreno, M.M. Breeding tomato flavor: Modeling consumer preferences of tomato landraces. *Sci. Hortic.* 2023, 308, 111597. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111597>
- [5] Győri, D. (1984). A talaj termékenysége. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. ISBN: 963-231-662-2
- [6] A EK BIZOTTSÁG 790/2000/EK RENDELETE. a paradicsomra vonatkozó forgalmazási előírások megállapításáról. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000R0790:20050106:HU:PDF>
- [7] Kádár, I. (2015). Összefüggések a talaj termékenysége és a tápanyag-ellátottsága között. Budapest: MTA ATK Talajtani és Agrokémiai Intézet. ISBN:978-615-5387-04-03
- [8] Márai, G. (2010). Tájfajták az ökológiai gazdálkodásban. <https://www.biokontroll.hu/tajfajtak-az-oekologiai-gazdalkodasban/>
- [9] Metnet. (2024). A hónap csapadékösszege. Forrás: metnet: https://www.metnet.hu/terkepek?map=prec_m&date=2024-08
- [10] Pap, Z. (2011). Környezetkímélő palántanevelő közegek fejlesztése. Development of media for environmentally sound seedlings. (Doctoral dissertation, Budapesti Corvinus Egyetem).
- [11] Schmidt-Szantner, B., Gáll, T., Molnár-Mondovics, Á., Tömösközi-Farkas, R., & Pék, Z. (2024). Ipari paradicsom palántanevelés vízdeficit öntözéssel. *GEORGIKON FOR AGRICULTURE*, 28 (Suppl. 2), 153-160.
- [12] Sousaraei, N.; Mashayekhi, K.; Mousavizadeh, S.J.; Akbarpou, V.; Medina, J.; Aliniaiefard, S. Screening of tomato landraces for drought tolerance based on growth and chlorophyll fluorescence analyses. *Hortic. Environ. Biotechnol.* 2021, 62, 521–535. <https://doi.org/10.1007/s13580-020-00328-5>
- [13] Stefanovits, P. (1992). Talajtan. Budapest: Mezőgazda kiadó. ISBN:963-81-6001-2