

MEZŐGAZDASÁGI ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI KUTATÁSOK A JÖVŐ SZOLGÁLATÁBAN 6.

200 év a tudás és társadalom szolgálatában

Szerkesztette:
Hampel György
Kis Krisztián
Mikó Edit
Monostori Tamás

MTA 200 ÉVES
A MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
SZEGEDI AKADÉMIAI BIZOTTSÁG
Mezőgazdasági Szakbizottság

Szeged, 2025

A tanulmánykötet megjelentetését a Magyar Tudományos Akadémia támogatta.

Kiadó:

Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Akadémiai Bizottság

Mezőgazdasági Szakbizottság

6720 Szeged, Somogyi u. 7.

Telefon: +36 62 553 910

Fax: +36 62 553 912

E-mail: szab@tab.mta.hu

Technikai szerkesztő:

Hampel György

Nyomdai munkálatok:

Innovariant Nyomdaipari Kft.

6750 Algyő, Ipartelep 4.

Telefon: +36 (62) 493-626, +36 (62) 493-638

Fax: +36 62 493 914

E-mail: nyomda@innovariant.hu

ISBN 978-615-7036-00-0

SZERKESZTŐK

<i>Dr. Hampel György</i>	PhD, főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged) ORCID: 0000-0003-0550-1878
<i>Dr. habil. Kis Krisztián</i>	PhD, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged); elnök, Agrárökonómiai Munkabizottság, X. Mezőgazdasági Szakbizottság, MTA SZAB (Szeged) ORCID: 0000-0003-2536-8357
<i>Dr. habil. Mikó Edit</i>	PhD, egyetemi docens, dékán, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet (Hódmezővásárhely); elnök, X. Mezőgazdasági Szakbizottság, MTA SZAB (Szeged) ORCID: 0000-0001-6389-3502
<i>Dr. habil. Monostori Tamás</i>	PhD, főiskolai tanár, intézetvezető, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet (Hódmezővásárhely) ORCID: 0000-0003-0543-5911

SZERZŐK

<i>Dr. Benkő-Kiss Árpád</i>	CSc, főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged) ORCID: 0000-0002-2681-8623
<i>Boros Kristóf</i>	egyetemi hallgató, Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar (Kecskemét)
<i>Dr. Csiba Anita</i>	PhD, főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet (Hódmezővásárhely) ORCID: 0000-0002-9180-4236
<i>Dr. Ecseri Károly</i>	PhD, egyetemi docens, Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kertészeti Tanszék (Kecskemét) ORCID: 0000-0002-1445-0067
<i>Erdei Mónika</i>	PhD-hallgató, Pannon Egyetem, Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola (Veszprém) ORCID: 0009-0002-0276-4525
<i>Dr. Fabulya Zoltán</i>	PhD, főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged) ORCID: 0000-0003-2309-1075
<i>Dr. habil. Ferencz Árpád</i>	PhD, főiskolai tanár, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet (Hódmezővásárhely) ORCID: 0000-0002-4795-5037
<i>Dr. habil. Gál József</i>	PhD, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged) ORCID: 0000-0002-4923-7282
<i>Gál Norbert</i>	Mérnök-közgazdász szakos hallgató, Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar (Szeged)
<i>Dr. Hampel György</i>	PhD, főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged) ORCID: 0000-0003-0550-1878
<i>Kajtárné Dr. Czinege Anikó</i>	PhD, adjunktus, Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar (Kecskemét) ORCID: 0009-0007-7635-6707
<i>Dr. Király Ildikó</i>	PhD, egyetemi docens, Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar (Kecskemét) ORCID: 0000-0001-5183-218X
<i>Dr. Kiss Tímea</i>	PhD, egyetemi docens, Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kertészeti Tanszék (Kecskemét) ORCID: 0009-0001-3234-6132
<i>Dr. habil. Komarek Levente</i>	PhD, PhD, egyetemi docens, intézetvezető, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet (Hódmezővásárhely) ORCID: 0000-0002-4372-942X
<i>Prof. Dr. habil. Makra László</i>	PhD, professzor emeritus, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet (Hódmezővásárhely) ORCID: 0000-0001-7424-8963

<i>Dr. Palkovics András</i>	PhD, egyetemi docens, Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kertészeti Tanszék (Kecskemét) ORCID: 0000-0003-3538-9506
<i>Dr. Panyor Ágota</i>	PhD, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged) ORCID: 0000-0002-0735-8510
<i>Seffer Dóra</i>	Élelmiszermérnöki BSc-hallgató, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar (Szeged)
<i>Dr. Szarvas Adrienn</i>	PhD, főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet (Hódmezővásárhely) ORCID: 0000-0001-8100-9450
<i>Turiné Dr. Farkas Zsuzsa</i>	PhD, főiskolai tanár, Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kertészeti Tanszék (Kecskemét) ORCID: 0000-0001-7770-9622
<i>Újvári Gréta</i>	PhD-hallgató, Pannon Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola (Veszprém) ORCID: 0009-0003-0217-2543
<i>Prof. Dr. Veres Zoltán</i>	PhD, CSc, egyetemi tanár, Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Üzleti Tudományok Intézete (Veszprém) ORCID: 0000-0001-7072-7203
<i>Dr. habil. Vojnich Viktor József</i>	PhD, főiskolai docens, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet (Hódmezővásárhely) ORCID: 0000-0002-7501-4920
<i>Wenner Gergő</i>	Intézeti mérnök, PhD-hallgató, Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet (Hódmezővásárhely) Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola (Gödöllő)
<i>Dr. habil. Zsótér Brigitta</i>	PhD, egyetemi docens, Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet (Szeged) ORCID: 0000-0001-6558-5386

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó	11
Benkő-Kiss Árpád: A Monte Carlo szimuláció használata megtérülési számításokban.....	13
Csiba Anita – Wenner Gergő – Ferencz Árpád – Komarek Levente: A generációváltás legfontosabb kérdései Magyarországon és az Európai Unióban	21
Erdei Mónika – Zsótér Brigitta: Élethosszig tartó tanulás és pénzügyi tudatosság egy szegedi paprikatermelő családi gazdaságban.....	43
Ferencz Árpád – Komarek Levente: A borsmenta termesztés gazdasági elemzése.....	55
Ferencz Árpád – Komarek Levente: A homoktövis termesztés gazdasági elemzése.....	65
Gál József – Gál Norbert – Panyor Ágota: A hazai élelmiszermentés, mint az élelmiszerpazarlás csökkentésének lehetősége – jogszabályi háttér és logisztikai kérdések	75
Hampel György – Fabulya Zoltán: A Power Query alkalmazása mezőgazdasági adatok kezelésére	85
Király Ildikó – Kajtárné Czinege Anikó – Boros Kristóf: Szilvafajták tárolhatósága és húskeménységének változása különböző tárolási hőmérsékleten.....	97
Panyor Ágota – Seffer Dóra – Gál József: A cukorhelyettesítő édesítőszeres táplálkozástani szerepe és fogyasztási szokásaik.....	105
Turiné Farkas Zsuzsa – Ecseri Károly – Kiss Tímea – Palkovics András: Rudbeckia taxonok fejlődése Tytanitos kezelés hatására.....	113
Újvári Gréta – Zsótér Brigitta – Veres Zoltán: A fenntarthatóság fontos szempont az étrendkiegészítők vásárlása során?	123
Vojnich Viktor József – Makra László – Szarvas Adrienn: Az ürömlevelű parlagfű (Ambrosia artemisiifolia L.) pollenadatok hosszútávú vizsgálata a dél-alföldi régióban	131

TABLE OF CONTENTS

Preface	11
Árpád Benkő-Kiss: Using Monte Carlo Simulation in Return on Investment (ROI) Calculations	13
Anita Csiba – Gergő Wenner – Árpád Ferencz – Levente Komarek: The Most Important Issues of Generation Renewal in Hungary and the European Union	21
Mónika Erdei – Brigitta Zsótér: Lifelong Learning and Financial Awareness in a Paprika-Growing Family Farm in Szeged	43
Árpád Ferencz – Levente Komarek: Economic Analysis of Peppermint Cultivation	55
Árpád Ferencz – Levente Komarek: Economic Analysis of Sea Buckthorn Production	65
József Gál – Norbert Gál – Ágota Panyor: Domestic Food Saving as an Opportunity to Reduce Food Waste – Legal Background and Logistical Issues	75
György Hampel – Zoltán Fabulya: Using Power Query to Manage Agricultural Data	85
Ildikó Király – Czinege Anikó Kajtárné – Kristóf Boros: Storage Life and Changes in Flesh Firmness of Plum Varieties at Different Storage Temperatures	97
Ágota Panyor – Dóra Seffer – József Gál: The Nutritional Role of Sugar Substitute Sweeteners and Their Consumption Habits.....	105
Zsuzsa Turiné Farkas – Károly Ecseri – Tímea Kiss – András Palkovics: Development of Rudbeckia Taxa Under the Influence of Tytanit Treatment	113
Gréta Újvári – Brigitta Zsótér – Zoltán Veres: Is Sustainability an Important Factor When Buying Dietary Supplements?	123
Viktor József Vojnich – László Makra – Adrienn Szarvas: Long-Term Studies of Common Ragweed (<i>Ambrosia Artemisiifolia</i> L.) Pollen Data in the Southern Great Plain Region	131

Előszó

A Szegedi Akadémiai Bizottság Mezőgazdasági Szakbizottsága idén is megrendezte konferenciáját a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozathoz kapcsolódóan, melynek mottója: „200 év a tudás és társadalom szolgálatában”. Jelen kiadvány a konferencia előadói és a Szakbizottság Munkabizottságainak tagjai által készített tanulmányokat teszi közzé.

Megragadjuk az alkalmat, hogy e helyütt is köszöntsük az alapításának 200. évfordulóját idén ünneplő Magyar Tudományos Akadémiát.

A konferencia és a tanulmánykötet célja – összhangban az Akadémia céljával: „*hozzájárulni az ország helyzetének és biztonságának erősítéséhez, a magyar nép életfeltételeinek, tudásának és képességeinek javításához.*” –, hogy új gondolatok és eredmények közreadásával járjunk hozzá az érintett szak- és tudományterületek tudáskészletének gyarapításához, illetve az egyes tématerületek berkeiben zajló tudományos és szakmai diskurzusok előmozdításához, ezáltal az élhető jövőhöz. Ezen szándékunkat és elkötelezettségünket fejezi ki az idén hatodik alkalommal megjelentetett kiadványunk címe is: „*Mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások a jövő szolgálatában*”.

A tanulmánykötetben a Mezőgazdasági Szakbizottság Munkabizottságai által művelt tudományterületekhez kapcsolódó tanulmányok kerülnek bemutatásra. Így azok az agrárökonómia és a vidékfejlesztés, az élelmiszer-gazdaság, a növénytermesztés és a kertészet, valamint az agrárinformatika kutatási eredményeibe nyújtanak betekintést.

Ezúton is köszönjük előadóinknak és tagtársainknak értékteremtő közreműködésüket, előremutató gondolataikat, tudományos eredményeiket, a tudomány és az élhető jövő iránt elkötelezett munkájukat. Köszönjük továbbá a Magyar Tudományos Akadémia támogatását a tanulmánykötet megjelentetésében.

Kelt Szegeden, 2025 novemberében

A szerkesztők

A MONTE CARLO SZIMULÁCIÓ HASZNÁLATA MEGTÉRÜLÉSI SZÁMÍTÁSOKBAN

Benkő-Kiss Árpád¹

USING MONTE CARLO SIMULATION IN RETURN ON INVESTMENT (ROI) CALCULATIONS

¹ Szegedi Tudományegyetem, Mérnök Kar, Szeged

Absztrakt: A befektetési döntések jövőbeni megtérülése mindig kockázatokkal jár. Minél hosszabb az elvárt megtérülési idő, a kockázatok annál nagyobbak. A bizonytalanságnak elsősorban a külső környezetben történő változások az okai. Alapesetben a döntéshozók minimum 3 scenáriót (optimista, pesszimista, realista) dolgoznak ki, és vizsgálják a NPV (nettó jelenérték) lehetséges értékeit. Egy egyszerű Python programmal előállított Monte Carlo szimulációval azonban a 3 helyett több száz lehetséges kimenetet lehet előállítani, mely nagyban megkönnyítheti a döntéshozók számára az optimális befektetési döntést.

Abstract: The future return on investment always involves risks. The longer the expected payback period, the greater the risks. The main causes of uncertainty are changes in the external environment. In general, decision-makers develop at least 3 scenarios (optimistic, pessimistic, realistic) and examine the possible values of NPV (Net Present Value). However, with a simple Monte Carlo simulation produced with a Python program, hundreds of possible outcomes can be produced instead of the 3, which can greatly facilitate the decision-makers in making the optimal investment decision.

Kulcsszavak: megtérülés, beruházás, NPV, Monte Carlo, Python

Keywords: payback, investment, NPV, Monte Carlo, Python

1. Bevezetés

A Monte Carlo elemzést a gazdasági élet több területén használják kockázatelemzésre (Vose, 2008), előrejelzésekre (Hammersley, 1975) és általában modellezésre (Pakucs–Papanek 2006) egyaránt, ahol sztochasztikus folyamatok a jellemzők (Berg, 2004). Általánosan használható a mezőgazdasági vagy ipari beruházások elemzésére, megtérülés és kockázatbecslésre. Az interneten is elérhető néhány online szimulációs megoldás, főleg tőzsdei árfolyamok legyező-diagramjainak megjelenítésére, vagy az eljárás Excel-ben való megvalósítására ad lehetőséget (Hampel, 2021).

Néhány webcím ezek közül:

- [https://howtotrade.com/trading-tools/Monte Carlo-simulation/](https://howtotrade.com/trading-tools/Monte-Carlo-simulation/)
- [https://market-bulls.com/forex-Monte Carlo-simulation/](https://market-bulls.com/forex-Monte-Carlo-simulation/)
- [https://www.investopedia.com/articles/investing/093015/create-Monte Carlo-simulation-using-excel.asp](https://www.investopedia.com/articles/investing/093015/create-Monte-Carlo-simulation-using-excel.asp)

A vállalkozások beruházási tervezésében az egyik meghatározó eljárás a futamidő alatti jelenértékek, pontosabban a nettó jelenérték számítása (Zsótér, 2019). Ez a jól ismert eljárás adja meg, hogy egy adott beruházás adott feltételek (futamidő,

diszkontráta, cash-flow áramok) mellett megtérül-e, érdemes-e belevágni (Dewhurst, 2014).

Ez különösen fontos a nagy bizonytalanságokkal járó mezőgazdasági beruházások, projektek esetén.

Legtöbbször egy Excel vagy valamilyen táblázatkezelő szoftver segítségével a kalkuláció gyorsan és pontosan elvégezhető egy adott pénzáram esetében, de a bizonytalansági faktort a számítás nem veszi figyelembe (Hampel, 2021).

A problémát az jelenti, hogy a bemenő adatok előrejelzése – különösen hosszabb távon – egyre bizonytalanabb. Különösen igaz ez a jelenlegi gazdasági helyzetre, hiszen a kockázatok már rövid távon jelentkeznek, lényegében 1-2 évre előre sem lehet pontos becsléseket készíteni. Ezért a különböző lehetséges kimenetek, avagy változatok szimulálására különböző kockázatelemző, előrejelző eljárásokat használnak (Osborne, 2012).

A gyakorlatban legtöbbször – pl. pályázat vagy hitelkérelem esetén – 3 NPV számítást végeznek (ennyit kérnek a finanszírozók) amely egy optimista egy pesszimista és egy realista változatot jelent. Természetesen a realista változat NPV-je pozitív szokott lenni, tehát a vállalat megkaphatja a hitelt, pályázati forrást (Friend–Zehle, 2004).

Azonban, ha a cég saját üzleti tervéhez, saját forrásból akar beruházni, akkor a megtérülési számítás elvégzéséhez az önbecsapás elkerülése miatt a valódi realitásokból érdemes kiindulni.

Alapvetően az alábbi tényezőket kell egyenként meghatározni.

1. Bevételek a beruházás működése során. Részletező számítások a gyártott termékek piaci keresletét, a fedezeti elemzést, a várható – akár termékenkénti – árbevételt tartalmazzák.
2. Kiadások oldaláról érdemes külön elemezni az egyes költségelemeket, a bérék lehetséges változásait, az energiaköltségek jövőbeni alakulását, hiszen a bérék során gyakoriak az állami beavatkozások (minimálbér), energiaköltségek területén pedig a világpiaci hatások. Ide tartozhat még az alapanyagok, vagy a beszállítók jövőbeni árai, melyek szintén a nehezen megjósolható kategóriába tartoznak.
3. A számításokhoz szükséges diszkontrátaként -ha az nincs központosan meghatározva, vagy saját elváráshoz készítjük, lehet használni a várható inflációt, a vállalat tőkeköltségét, vagy profitelvárását (IRR) is, hiszen a vállalat szabadon figyelembe vehet külső, vagy belső tényezőket is.
4. Külön problémaként kezelendő az árfolyamok változása, amennyiben exportra termel a vállalat, illetve, ha importálja a szükséges alapanyagokat. Ekkor egy plusz változó (pl. EUR/HUF árfolyam változása) beillesztésével lehet a kalkulációkat elvégezni.
5. Ha a beruházási költség részben hitelekkel finanszírozódik, akkor a költségek sorába a kamatköltségek és tőketörlesztés is beleszámítható. A felsorolt tényezők közül talán ez a legkiszámíthatóbb tétel.

Miután a részletező számításokat, becsléseket a vállalati elemző elvégezte, lényegében csak az évről évre kalkulált Cash-flow áramok szükségesek, melyeket a DCF (Diszkontált Cash-flow) módszerrel lehet összegezni (Görög, 2003).

A felsorolt bevételek, és költségek pontos előrejelzése hosszabb távon tehát gyakorlatilag lehetetlen, csak becsülhető, még a legalaposabb háttérszámítások segítségével is. Ezért lehet hasznos a Monte Carlo módszer amennyiben megfelelő szoftver rendelkezésre áll (Berg, 2004). Természetesen a piacon is kaphatóak különböző üzleti szimulációs szoftverek, de KKV-k nem minden esetben engedhetik ezt meg maguknak.

Egy beruházás megvalósítása alapvető háttérszámítások nélkül lényegében üzleti vakrepülésnek minősíthető.

2. Anyag és módszer

A program tervezéséhez a Python 3.9 scriptnyelvet és a hozzá tartozó grafikai könyvtárat (Tkinter) használtam. Mintaprojektként egy 5 éves beruházás megtérülési számítását vettem alapul, ez nagyjából megfelel egy KKV átlagos beruházás megtérülési időtávjának (1. táblázat).

1. táblázat: A nettó jelenérték számítási alaptáblázat (pozitív NPV, 5% diszkontráta mellett)

Tételek/Évek	0	1	2	3	4	5	Sum
A. Beruházás	100	0	0	0	0	0	100
B. Kiadások	0	20	20	20	20	20	100
C. Bevételek	0	40	40	40	40	40	200
D. Maradványérték	0	0	0	0	0	20	20
E. Nominális Egyenleg = (C+D)-(A+B)	-100	20	20	20	20	40	20
F. Diszkontált egyenleg (Jelenértékek)	$\frac{-90}{(1,05^0)}$	$\frac{20}{(1,05^1)}$	$\frac{20}{(1,05^2)}$	$\frac{20}{(1,05^3)}$	$\frac{20}{(1,05^4)}$	$\frac{40}{(1,05^5)}$	
F. Jelenértékek	-100	19	18,1	17,3	16,5	31,3	2,26
G. NPV	2,26						

Forrás: A szerző saját szerkesztése.

Ennél hosszabb távon már olyan mértékű a bizonytalanság – különösen a jelenlegi környezetben –, amit már nem lehet értelmesen megbecsülni.

A Monte Carlo algoritmus használatával, az NPV táblázat úgy módosul, hogy (1. táblázat) nominális egyenlegek (Cashflow 2.-6.) minden eleme esetében egy nem túl magas, az eredeti érték $\pm 2\%$ -os sávján belüli véletlen értéket vesz fel, majd ezekkel újra és újra kiszámítja a nettó jelenértéket, majd ezt grafikus formában jeleníti meg. (1. ábra)

Mezőgazdasági vagy más kockázatosabb projektek esetén a sávhatárokat érdemes növelni.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{T_t}{(1+i)^t} - \text{Beruházási költség} \quad (1)$$

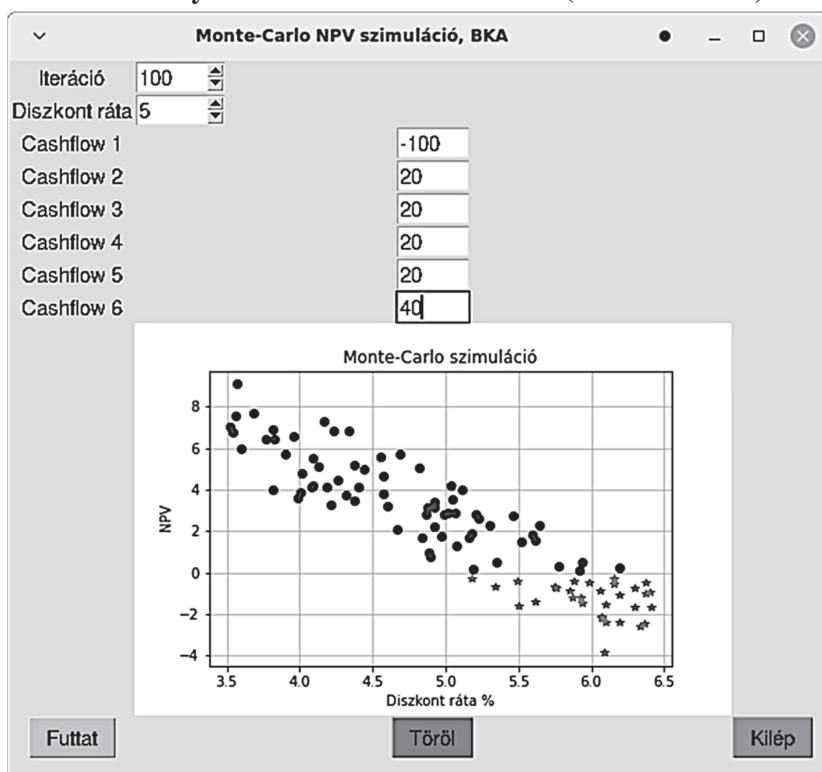
ahol:

n = az évek száma

T = Az adott évi Cash-flow

i = diszkontkamatlába, vagy hozamelvárás

1. ábra: Python felület a számításokhoz (100 iterációval)



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

A számítás lényege, hogy egy a diszkontráta egy szűk intervallumában megvizsgáljuk az eredő cash-flow-k randomizált értékeiből várható NPV értékek. Ezzel kapunk egy informatívabb lehetséghalmazt, amely több száz, vagy akár több ezer potenciális kimenetet tartalmaz és ezek alapján a döntéshozók objektívabb beruházási döntésekhez juthatnak.

Az egyszerre több input változtatása (Multifactor-model) teljesen életszerű, mert a gyakorlat is azt mutatja, hogy az üzleti tervek egyes tervszáma már az első évtől kezdve eltérnek a tényszámoktól – néha akár 10-15%-kal is.

Tervezés során gyakorlat, hogy a bevételeket az elemző inkább túlbecsüli, míg a költségeket kissé alá.

Az algoritmus a kapott Cash-flow-ok diszkontálása és az értékek összeadása az alábbi képlet alapján minden ciklusban kiszámolja a diszkontráta és NPV párokat és azokat grafikusán ábrázolja az alábbi képlet alkalmazásával.

3. Eredmények és értékelésük

A Monte Carlo módszerrel gyorsan vizualizálható, hogy milyen diszkontráta értékek mellett milyen nettó jelenértékek várhatók.

Alapvetően 3 eset lehetséges, de a Monte Carlo módszerrel történő számítás mégsem ad olyan egyértelmű eredményt mint amit a klasszikus tankönyvi példa alapján elvárható. Ezek:

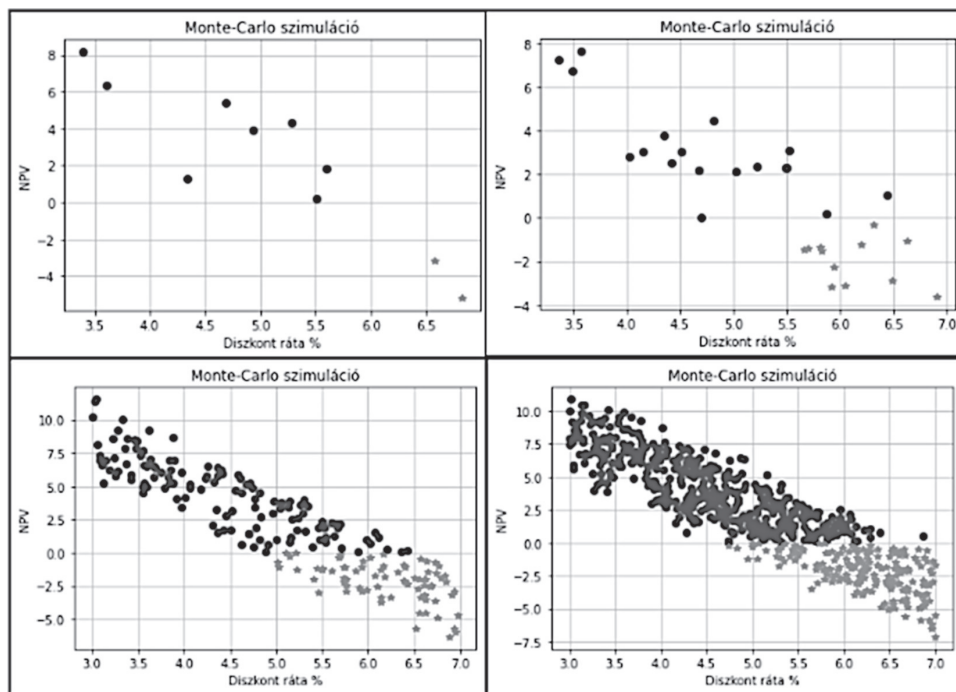
1. A projekt biztosan megtérül ($NPV > 0$)
2. A projekt biztosan nem térül meg ($NPV < 0$)
3. A projekt kimenetele bizonytalan ($NPV = 0$) (Kaplan–Atkinson, 2003; Fishman, 1995)

Mértékadó üzleti elemző a fentiek alapján biztosan nem hoz egyértelmű döntést egy beruházás megvalósításáról, vagy elvetéséről. Ehelyett a kifejlesztett program egyszerre több száz vagy több ezer beruházási változatot számít ki. Eredményként a grafikon nem a biztos értékeket, hanem lényegében egy valószínűségi „felhőt”, a lehetséges kimenetek sokaságát mutatja meg, hogy milyen diszkontráta mellett milyen valószínűségű megtérülésekre számíthatunk.

A kialakított Monte Carlo algoritmus (2. ábra) a T_n értékeiből (az adott év nominális egyenlegei) 98%-és 102% között generál egy véletlen értéket, majd kiszámolja az NPV-t egy az aktuális diszkontráta $\pm 2\%$ -os sávjában. Ugyanez természetesen megtehető minden részletező sorra külön–külön is, az adott ágazat kockázati jellemzői alapján. Például a műtrágya vagy takarmányköltség 100%-110% közötti értékeket, a bérköltségre 102%-110% közötti értékeket is beállíthatunk.

A grafikus megjelenítés mellett az adatpárok (i, NPV) értékei is letölthetők további statisztikai elemzésekhez. Ekkor a bekövetkező megtérülési valószínűségeket bizonyos diszkontráta sávokon belül is lehet tovább elemezni, ha a befektető úgy akarja, de egy döntéshozó számára jóval informatívabb a grafikonon történő megjelenés, különösen, ha az iterációs szám magas (2. ábra).

2. ábra: Monte Carlo eredmények grafikus formában (10, 30, 200, és 600 iteráció után)



Forrás: A szerző saját szerkesztése.

4. Következtetések

A gazdasági megtérülési számításokban a bizonytalanságok mindenképp fennállnak. Ennek a bizonytalanságnak megjelenítésére használt Monte Carlo módszer hasznos segítség lehet a vezetői döntések előkészítéséhez, a megtérülési valószínűségek megjelenítéséhez, és ezért alkalmas vezetői információs rendszerekben riportolásokban.

Amennyiben a beruházás megtérülés kérdéses, de nem teljesen reménytelen vagy határeset, érdemes lehet az alábbi tevékenységeket megfontolni:

- a terv részadatait külön-külön kockázatelemzésnek alávetni;
- költségtervezést újra elemezni;
- a beruházás egyes elemeit – ha lehet – nem aktiválni, hanem az adott évben kiköltségelni;
- a megtérülési időt meghosszabbítani.

A $\pm 2\%$ eltérés használata az adatokban, ami a mintapéldában használtam, valójában igen optimista feltételezés. Valós piaci körülmények között a várható érték a tervezettől 5-10%-kal is eltérhet pozitív vagy negatív irányba, ezért valós elemzés esetén a sávokat érdemesebb nagyobbra állítani.

Irodalomjegyzék

- Berg, B. A. (2004): *Markov Chain Monte Carlo Simulations and Their Statistical Analysis (With Web-Based Fortran Code)*. World Scientific. <https://doi.org/10.1142/5602>
- Dewhurst, J. A. (2014): *An Introduction to Business and Business Planning*. 1st Edition. Bookboon.com.
- Fishman, G. (1995): *Monte Carlo: Concepts, Algorithms, and Applications*. Springer Verlag, New York.
- Friend, G., Zehle, S. (2004): *Guide to Business Planning. The Economist Guide To Business Planning*. Economist Books.
- Görög M. (2003): *A projektervezés mestersége*. Aula Kiadó, Budapest.
- Hammersley J. M., Handscomb, D. C. (1975): *Monte Carlo Methods*. London: Methuen, London.
- Hampel Gy. (2021): *A Microsoft Excel táblázatkezelő döntéstámogatás során hasznos szolgáltatásai*, Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok, 16 (1-2): 189–202. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2021.1-2.189-202>
- Kaplan, R. S., Atkinson, A. A. (2003): *Vezetői üzleti gazdaságtan, haladó vezetői számvitel*. PANEM Kiadó, Budapest.
- Osborne, A. (2012): *Risk Management Made Easy*. Bookboon.com.
- Pakucs J., Papanek G. (2006): *Innováció menedzsment kézikönyv*. Magyar Innovációs Szövetség, Budapest.
- Vose, D. (2008): *Risk analysis: a quantitative guide*. Chichester, England, Hoboken, NJ: Wiley.
- Zsótér, B. (2019): *Vállalati gazdaságtan és pénzügyi ismeretek mérnököknek*. Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged.

A GENERÁCIÓVÁLTÁS LEGFONTOSABB KÉRDÉSEI MAGYARORSZÁGON ÉS AZ EURÓPAI UNIÓBAN

Csiba Anita¹ – Wenner Gergő^{1,2} – Ferencz Árpád¹ – Komarek Levente¹

THE MOST IMPORTANT ISSUES OF GENERATION RENEWAL IN HUNGARY AND THE EUROPEAN UNION

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

²Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Gazdaság- és Regionális Tudományok Doktori Iskola, Gödöllő

Absztrakt: Napjainkban a hazai mezőgazdaság területén a generációváltás az egyik legfontosabb megoldandó probléma. A mezőgazdasági termelés volumenének fenntartása kizárólag abban az esetben lehetséges, ha megvalósul a generációváltás, amelynek kapcsán a jövő generáció agrár szakembereire számos kihívás vár. A megoldás legfontosabb eszközei a Közös Agrárpolitika horizontális célkitűzései a tudásmenedzsment és innováció. Jelen tanulmányunkban azon kulcsfontosságú kérdésekre kerestük a választ, hogy napjainkban a magyar mezőgazdaság területén mely körülmények és tényezők akadályozzák a generációváltást, illetve, hogy milyen kihívásokkal kell szembenéznie a fiatal gazdáknak, továbbá milyen akadályai vannak a generációváltás megvalósulásának Magyarországon. Kutatómunkánk során számba vettük az olyan generációváltást elősegítő tényezőket is, mint a vidékfejlesztés a mezőgazdasági termelés versenyképességének javítása, ezáltal pedig a méltányos jövedelemszint megteremtése a mezőgazdaság területén tevékenykedő vállalkozások számára, valamint a megfelelő szintű modern oktatás és képzés. Szeretnénk választ kapni arra, hogy melyek azok a motiváló, illetve gátló tényezők és kihívások, amelyek elősegítik, illetve akadályozzák a generációváltást a mezőgazdasági szektorban. Annak érdekében, hogy a generációváltás problémaköréről teljes képet kapjunk, szükségessé vált a nemzetközi kitekintés, ezért vizsgálatainkat elsőként az Európai Unió szintjén kezdtük meg.

Abstract: Nowadays generational renewal is one of the most important objectives of the Common Agricultural Policy after 2020. Maintaining the volume of agricultural production is only possible if generational change is achieved, in connection with which many challenges await the agricultural professionals of future generation. The horizontal goals of the CAP after 2020 the „knowledge and innovation”. In our research project, we seek the answer to the question of what are the hindering and motivating factors of generational renewal in the agricultural sector, and what future challenges young farmers have to face in Hungary. The most important aims, that promote the generational renewal in agricultural sector are the rural development, improving the competitiveness of agricultural production, thereby creating a fair income level for the agricultural companies and their employees, the widespread of the innovation and digitalization in the agricultural production and food processing and the modernization of the education and training. In our research project we are searching for the answers to the questions, what are the hinder and motivator factors of the generation renewal in agricultural sector and which future challenges have to fight the young farmers during the agricultural production. The main topic of our study the generation renewal of the Hungarian agricultural sector, however we also would like to make a survey in the other countries of the European Union.

Kulcsszavak: generációváltás, mezőgazdasági termelés fenntartása, Közös Agrárpolitika célkitűzései

Keywords: generation renewal, maintaining of agricultural production, aims of the Common Agricultural Policy

1. Bevezetés

A Közös Agrárpolitika (KAP) jelenlegi 2021-2027-es ciklusában célul tűzte ki a generációváltás támogatását, valamint a vidéki térségek fejlesztését. Jelen témakörben elvégzett kutatómunkánk során megvizsgáltuk, hogy mely generációváltást befolyásoló tényezők jelentenek problémát a mezőgazdaság területén.

A fiatalok szerepe alapvető fontosságú az európai mezőgazdasági ágazat és a vidéki területek jövőbeli fenntarthatóságának és versenyképességének biztosításában. Mezőgazdasági termelésben való aktív részvételük jelentős mértékben hozzájárul a hosszútávú fenntarthatósághoz, a gazdasági növekedéshez, valamint a vidéki régiók felélénkítéséhez (Európai Bizottság, 2025).

1.1. A generációváltás, mint a Közös Agrárpolitika egyik legfontosabb célkitűzése

Az 1. számú ábrán a Közös Agrárpolitika általános célkitűzései kerültek bemutatásra, amelyek megvalósítása kizárólag a Közös Agrárpolitika 2020 utáni időszakára vonatkozó tíz célkitűzése között szereplő generációs megújulás eredményeként valósulhat meg, mivel ez szükséges a mezőgazdasági termelés jelenlegi szintjének fenntartásához.

1. ábra: A Közös Agrárpolitika általános célkitűzései



Forrás: Horváth, 2018

A Közös Agrárpolitika 3 fő célkitűzése az élelmiszer, környezet és vidék fogalmak köré csoportosulnak, amely azt jelenti, hogy a megfelelő mennyiségű, minőségű és megfizethető árú élelmiszer előállításáért a mezőgazdasági termelők, érteve ez alatt a mezőgazdasági vállalkozókat, illetve a mezőgazdaság területén dolgozókat, méltányos jövedelmet szeretnének kapni, hogy abból egy megfelelő

életszínvonalat tudjanak biztosítani családjaik számára. Mindemellett kiemelten fontos a vidékfejlesztés is, mivel az élelmiszertermékek nyersanyagául szolgáló mezőgazdasági termékek előállításának helyszíne a vidék. A generációváltás pedig csak abban az esetben következhet be, amennyiben a vidéki területek nem néptelenednek el, ott is rendelkezésre állnak azok a szolgáltatások, amelyek szükségesek a mindennapi élethez, biztosítva van a munka és a megélhetés (Horváth, 2018).

2. ábra: A Közös Agrárpolitika 2020 utáni célkitűzései



Forrás: Az új Közös Agrárpolitika legfontosabb célkitűzései - Európai Bizottság (europa.eu)

A Közös Agrárpolitika célkitűzései között említhető a tisztességes jövedelemszint megteremtése a mezőgazdasági termelők, valamint a mezőgazdaságban dolgozók számára, az ágazat versenyképességének növelése, a kiegyensúlyozottabb erőviszonyok megteremtése az élelmiszerláncban, az éghajlatváltozás megfékezésével kapcsolatos intézkedések, természeti erőforrások hatékony és fenntartható módon történő felhasználása, a tájkép, a természeti környezet, valamint a biológiai sokféleség megőrzése, a generációs megújulás elősegítése, a vidéki térségek gazdaságának élénkítése, az élelmiszer-minőség és élelmiszer-biztonság javítása, az egészség védelme, illetve a tudásátadás és innováció, amely horizontális célkitűzésként segíti elő a fentiekben említett 9 célkitűzés megvalósulását (2. ábra).

A generációs megújulás, mint az új KAP egyik fő célkitűzésének megvalósítása érdekében az Európai Bizottság a 2023-2027 közötti időszakban az alábbi feladatokat határozta meg: a mezőgazdasági pálya vonzóvá tétele a fiatal gazdák és az induló gazdák számára, a termelők pályaelhagyásának megelőzése, valamint a fenntartható vállalkozásfejlesztés előmozdítása a vidéki térségekben (Európai Bizottság, 2021/b).

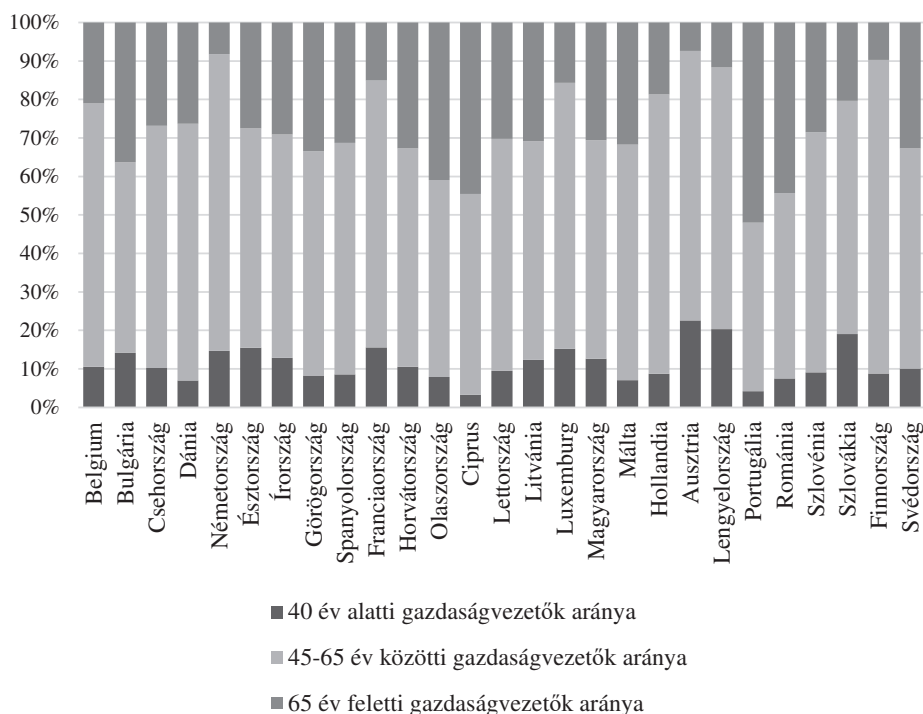
1.2. Az Európai Unió a generációváltás támogatásának szükségességét alátámasztó statisztikai adatai

Az alábbi fejezetben ismertetjük azon statisztikai adatokat, amelyek alátámasztják a generációváltás ütemének fokozására szolgáló intézkedések szükségességét az Európai Unió országaiban.

1.2.1. A mezőgazdasági vállalkozások vezetőinek korcsoport szerinti eloszlása

Az alábbi 3. ábra kiválóan szemlélteti a mezőgazdasági vállalkozások vezetőinek korcsoportok szerinti eloszlását az Európai Unió országaiban. Az eredmények ugyan eltéréseket mutatnak, azonban az EU-27-es országok többségének esetében megfigyelhető, hogy a gazdaságvezetők jelentős hányada a 65 éves, vagy annál idősebb korosztályba tartozik, ezért is erősen indokolt a generációs megújulást elősegítő, a gazdaságátadást, illetve az induló fiatal gazdákat támogató intézkedések okszerű bevezetése, amelyet megelőzően természetesen európai uniós szinten és országonként egyaránt fel kell mérni a körülményeket, valamint az igényeket, annak érdekében, hogy a helyi viszonyoknak megfelelően, a gazdálkodók szükségleteire és igényeire szabva kerüljön kidolgozásra az őket segítő támogatási program.

3. ábra: A Gazdaságvezetők korcsoport szerinti eloszlása az Európai Unió országaiban az Eurostat 2016. évi adatai alapján



Forrás: Eurostat (2016)

1. táblázat: Gazdaságvezetők korcsoport szerinti eloszlása és a fiatal gazdák aránya a 65 év feletti idősebb gazdaságvezetőkhez képest (Eurostat, 2016)

Tagállamok	40 év alatti gazdaságvezetők aránya	45-65 év közötti gazdaságvezetők aránya	65 év feletti gazdaságvezetők aránya	40 év alatti gazdaságvezetők/65 év feletti gazdaságvezetők aránya
Belgium	10,5%	68,5%	21,0%	0,50
Bulgária	14,1%	49,5%	36,3%	0,39
Csehország	10,2%	63,0%	26,8%	0,38
Dánia	7,0%	66,7%	26,3%	0,26
Németország	14,7%	77,1%	8,2%	1,79
Észtország	15,5%	56,9%	27,5%	0,56
Írország	12,9%	58,0%	29,1%	0,44
Görögország	8,3%	58,2%	33,5%	0,25
Spanyolország	8,6%	60,1%	31,3%	0,28
Franciaország	15,6%	69,3%	15,1%	1,04
Horvátország	10,5%	56,8%	32,7%	0,32
Olaszország	7,9%	51,1%	40,9%	0,19
Ciprus	3,3%	52,2%	44,6%	0,07
Lettország	9,5%	60,3%	30,2%	0,32
Litvánia	12,3%	56,9%	30,8%	0,40
Luxemburg	15,2%	69,0%	15,7%	0,97
Magyarország	12,6%	56,7%	30,6%	0,41
Málta	7,1%	61,2%	31,8%	0,22
Hollandia	8,7%	72,6%	18,7%	0,46
Ausztria	22,6%	70,0%	7,4%	3,05
Lengyelország	20,3%	68,0%	11,7%	1,74
Portugália	4,2%	43,8%	52,0%	0,08
Románia	7,5%	48,2%	44,3%	0,17
Szlovénia	9,1%	62,3%	28,5%	0,32
Szlovákia	19,0%	60,6%	20,3%	0,93
Finnország	8,8%	81,6%	9,7%	0,91
Svédország	10,1%	57,2%	32,7%	0,31
EU-27	10,7%	56,4%	32,8%	0,33

Forrás: Eurostat, 2016

Óvatos bizakodásra adhat okot, hogy a 2016-os adatokhoz képest a 40 évesnél fiatalabb gazdaságirányítók aránya emelkedni látszik az EU-27-es országokban. Ugyanis a 2016-os 10,7%-os arányhoz képest 2020-ra már európai uniós szinten az összes mezőgazdasági üzemnek 12%-át vezetik 40 évesnél fiatalabb mezőgazdasági termelők, azonban sajnos e csoporton belül a nők aránya csupán 3%. Mindemellett az is megfigyelhető, hogy a 65 éves, vagy annál idősebb korcsoportba sorolható gazdaságvezetők aránya a 2010-2020 közötti időszakban az Európai Unió legtöbb országában növekedett, ahogyan azt az alábbi 2. táblázat és 4. ábra adatai is mutatják.

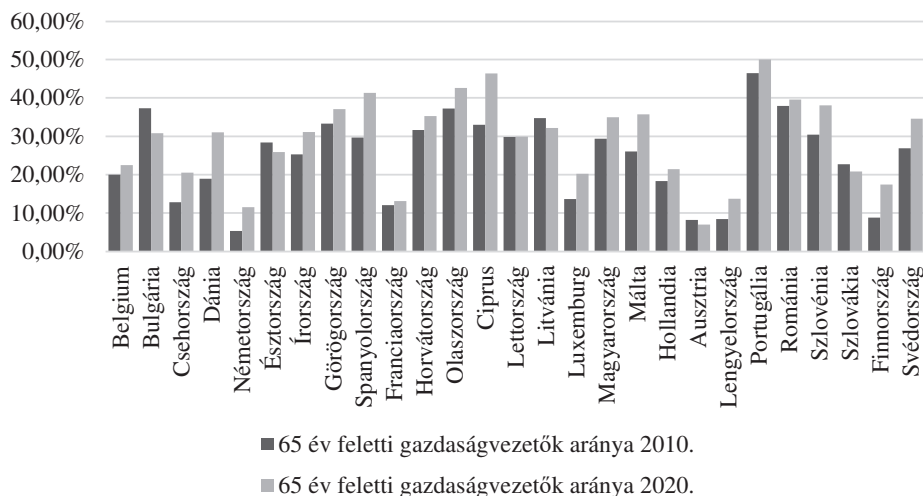
2. táblázat: A 65 év feletti gazdaságvezetők arányának változása az Európai Unió országaiban 2010-2020 között (Eurostat, 2010-2020)

Tagállamok	65 év feletti gazdaságvezetők aránya 2010.	65 év feletti gazdaságvezetők aránya 2020.
Belgium	20,0%	22,5%
Bulgária	37,3%	30,8%
Csehország	12,8%	20,5%
Dánia	18,9%	31,0%
Németország	5,3%	11,5%
Észtország	28,4%	25,9%
Írország	25,3%	31,1%
Görögország	33,3%	37,1%
Spanyolország	29,7%	41,3%
Franciaország	12,0%	13,1%
Horvátország	31,6%	35,3%
Olaszország	37,2%	42,6%
Ciprus	33,0%	46,4%
Lettország	29,8%	29,9%
Litvánia	34,7%	32,2%
Luxemburg	13,6%	20,2%
Magyarország	29,4%	35,0%
Málta	26,0%	35,7%
Hollandia	18,3%	21,4%
Ausztria	8,2%	7,0%
Lengyelország	8,4%	13,7%
Portugália	46,5%	50,%
Románia	37,9%	39,6%
Szlovénia	30,4%	38,1%
Szlovákia	22,7%	20,8%
Finnország	8,8%	17,4%
Svédország	26,9%	34,6%
EU-27	29,7%	33,2%

Forrás: Eurostat, 2010-2020

A 2. táblázatban szereplő EU-27 országok összesített adataiból egyértelműen látszik, hogy a 2010 és 2020 időszakban jelentősen növekedett a 65 év feletti korcsoportba tartozó gazdaságirányítók aránya, azonban a tagországok adatait vizsgálva láthatunk olyan országokat, ahol az idős 65 év feletti korosztályba tartozó gazdaságirányítók aránya csökkent, mint például Bulgáriában, Észtországban, Litvániában, Ausztriában, Szlovákiában.

4. ábra: Gazdaságvezetők korosztályos eloszlásának változása az Európai Unió országaiban 2010 és 2020 közötti időszakban



Forrás: Eurostat, 2010-2020

1.2.2. Az Európai Unió vidéki térségeinek kihívásai

Az Európai Unió vidéki térségeinek két legnagyobb kihívása a vidéki területek lakosságának elöregedése, valamint a nemek közötti esélyegyenlőség megteremtése a 15 és 29 év közötti fiatalok oktatásának és foglalkoztatásának területén. Jelen kihívások mielőbbi megoldása kiemelt jelentőséggel bír a mezőgazdasági termelés volumenének fenntartása szempontjából, mivel a mezőgazdasági termékek előállításának helyszíne a vidék. A mezőgazdasági termelés fenntartása szempontjából pedig kiemelt jelentőséggel bír, hogy a fiatalok vidéken maradjanak és lássanak lehetőséget a mezőgazdasági tevékenység fenntartásában, akár vállalkozóként, akár a mezőgazdaságban dolgozó szakemberként, amelynek legfontosabb feltétele, hogy ezen tevékenységből méltányos jövedelmük származzon, amely lehetővé teszi számukra és családjaik számára a megélhetést, valamint az általuk elvárt életszínvonal folyamatos fenntartását, amely talán az egyik legfontosabb feltétele a generációváltásnak. A másik kulcsfontosságú tényező a fiatalok vidéken tartása szempontjából, hogy elérhető legyen minden számukra szükséges szolgáltatás, illetve a mezőgazdasági tevékenységen kívül is legyenek családtagjaik számára megfelelő munkahelyek, amelyek biztosítják számukra a munkát és a megélhetést. Az ennek előfeltételéül szolgáló megfelelő vidéki infrastruktúra létrehozása, fenntartása és fejlesztése folyamatos feladat, akárcsak a hatékony, valamint minden szempontból fenntartható mezőgazdasági termeléshez szükséges fejlesztések és beruházások, valamint az ennek megvalósításához szükséges támogatások, pályázati források, valamint elfogadható feltételek mellett felvehető bankhitelek rendelkezésre állása is kiemelt jelentőséggel bír. Mindezen felül nem elhanyagolható a modern és megfelelő színvonalú oktatás és képzés. A

fentiekben felsoroltak ugyanis elengedhetetlenek a mezőgazdasági termelés volumenének fenntartásához, illetve esetleges növeléséhez, amely az önellátás, illetve a gazdasági növekedés előfeltétele.

1.2.2.1. Az Európai Unió vidéki lakosságának elöregedése

2019 és 2022 között a vidéki régiókban a 65 év feletti népesség létszáma 1,1 százalékponttal (0,84 millió fővel) nőtt, míg a fiatalabb és munkaképes korú népesség csökkent. Az EU népességének átlagéletkora növekszik, de a vidéki régiókban az alacsonyabb természetes növekedés és a nettó migráció miatt gyorsabb az elöregedés. (Európai Bizottság, 2025)

1.2.2.2. A nemek közötti esélyegyenlőség megteremtése az Európai Unió vidéki térségeiben a 15 és 29 év közötti fiatalok oktatásának, valamint foglalkoztatásának területén

A nem foglalkoztatott, oktatásban és képzésben nem részesülő 15–29 éves fiatalok (NEET-fiatalok) aránya (12,6%) a vidéki térségekben a legmagasabb. Bár a helyzet javult, a vidéki területeken élő fiatal nők körében a NEET-fiatalok aránya 2022-ben 14,9% volt, míg a férfiak körében csak 10,5% (Európai Bizottság, 2025).

1.3. A generációváltást befolyásoló legfontosabb tényezők az Európai Unióban

Az Európai Unió mezőgazdasági ágazata a folyamatos strukturális változásoknak köszönhetően rengeteg, a generációváltás folyamatát is érintő változáson ment keresztül a 2010 és 2025 közötti időszakban a gazdaságok száma, mérete és specializációja tekintetében, miközben a fiatal gazdálkodók száma évről-évre folyamatosan csökken (Európai Bizottság, 2019).

Az utóbbi időben az európai unió fiatal gazdálkodói olyan jelentős kihívásokkal néznek szembe, mint például a korlátozott földterület-kínálat, a magas földárak és az alacsony jövedelmezőség, a hitelekhez való nehézkes hozzáférés, valamint az alacsony szintű szakmai tudás, illetve a megfelelő színvonalú és modern szakmai ismereteket biztosító képzések hiánya (Európai Bizottság, 2019).

Azonban egy jól működő mezőgazdasági ágazatnak képzett és innovatív fiatal gazdálkodókra van szüksége, hogy képesek legyenek elérni a Közös Agrárpolitika által kitűzött célokat a mezőgazdasági termelés volumenének megfelelő szintű fenntartása, sőt fokozása mellett hatékony, gazdaságos és fenntartható mezőgazdasági termelés eredményeképpen megtermelt mezőgazdasági termékekkel, valamint ennek megfelelő szintű feldolgozását követően magas hozzáadott értékkel rendelkező kiváló minőségű és mennyiségű, biztonságos élelmiszerrel, lehetőleg rövid ellátási láncan keresztül lássák el a lakosságot. A fentiekben ismertetett célkitűzések megvalósításához viszont a feltételek megteremtésére és komoly szakmai, valamint finanszírozási támogatásra van szükség, amely az Európai Unió finanszírozásával, illetve a Közös Agrárpolitika horizontális célkitűzéseinek megvalósításával válik lehetővé. A „Tudásmenedzsment és innováció” képes hozzásegíteni a fiatal gazdálkodókat a jövőben a társadalmi, gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt

fenntartható, hatékony és gazdaságos termeléshez, amelynek kulcsfontosságú előfeltétele a magas színvonalú, modern szakmai ismereteket, valamint a gyakorlatban is alkalmazható tudást átadó, megfelelő szakmai szemléletet és készségeket fejlesztő oktatás, képzés és szaktanácsadás biztosítása, valamint a mezőgazdasági termelés fenntartásához és annak kihívásaihoz való alkalmazkodást elősegítő, illetve a versenyképesség fenntartásához és fokozásához szükséges beruházások finanszírozásához nyújtott támogatás, pályázati források és bankhitelek biztosítása.

A Közös Agrárpolitika jelenlegi időszakában elengedhetetlenül szükséges egy olyan szakpolitikai keret biztosítása, amely nemzeti szinten is támogatja a fiatalok mezőgazdasági tevékenységének megkezdését, elősegíti a fiatal mezőgazdasági termelők fentiekben felsorolt kihívásokhoz való alkalmazkodását, a folyamatos termelés fenntartásához és fokozásához szükséges feltételeket, valamint annak megteremtését, hogy a vidéki területeken biztosítva legyenek a megfelelő munka- és életkörülmények (Európai Bizottság, 2019).

1.3.1. A KAP által támogatott célcsoportok

A 2023-2027-es időszakban az új KAP fokozottabban támogatja a generációs megújulást, valamint a nők mezőgazdasági ágazatban való részvételét (Európai Bizottság, 2021/a).

1.3.2. A KAP által a fiatal gazdák, illetve a nők arányának mezőgazdasági szektorban való növelését elősegítő szabályozások és intézkedések

A tagállamoknak meg kell vizsgálniuk és foglalkozniuk kell a fiatal gazdálkodók helyzetével, és az azonosított igényeknek megfelelően ki kell alakítaniuk a KAP-, illetve a nemzeti forrásokból származó támogatások rendszerét, úgy, hogy az induló fiatal gazdák, valamint a gazdaságok átadását, és átvételét tervező gazdák szempontjából az a lehetőségekhez mérten a leghatékonyabb legyen. A fiatal gazdák földhöz jutásának támogatása prioritást kell, hogy élvezzen, mivel esetükben komoly problémát jelent, hogy többségük nem rendelkezik egy életképes gazdaság elindításához és működtetéséhez megfelelő méretű földterülettel, amelynek optimális esetben minél nagyobb arányban saját tulajdonú földterületnek kellene lennie, azonban sajnos a fiatal gazdák esetében elmondható, hogy földterületeik legnagyobb része bérelt, illetve egyéb jogcímen használt földterület. Az életképes üzemmérettel rendelkező gazdaság termelő tevékenységének fenntartásához szükséges méretű mezőgazdasági művelés alatt álló földterületek birtoklása inkább a 65 éves, vagy annál idősebb gazdákra jellemző, ezért is bír különös jelentőséggel a gazdaságátadás támogatása, melynek során a gazdaságot átadó gazdálkodó és az azt átvevő fiatal gazda egyaránt kaphat támogatást. Mindezen felül a gazdaság átadásra és átvételre vonatkozó szabályozás elősegíti a folyamat egyszerűsítését, valamint az adminisztrációs terhek csökkentését. Az Európai Unió az új KAP időszakában a vonatkozó előírásokban rögzített korábbinál kedvezőbb feltételek megteremtése által megnövelte a fiatal gazdálkodók támogatására vonatkozó kifizetésekre fordítandó összeget. A vonatkozó előírások szerint a tagállamoknak a

közvetlen kifizetésekre szánt költségvetésük legalább 3%-ának megfelelő összeget kell a fiatal gazdálkodók támogatására fordítaniuk, szemben az azt megelőző időszakra vonatkozó legfeljebb 2%-os arányhoz képest. Jelen támogatási összeget kiegészítő jövedelemtámogatásként kell biztosítani az induló vállalkozások számára nyújtandó támogatásként, vagy akár beruházási támogatásként. A nemek közötti egyenlőség szintén egy kiemelten fontos támogatandó célterület a KAP jelenlegi időszakában. A nők mezőgazdasági ágazatban való részvételi arányának növelése is, a KAP stratégiai tervek konkrét célkitűzései között szerepel. A tagállamoknak meg kell vizsgálniuk és foglalkozniuk kell a nők helyzetével, és az azonosított igényeknek megfelelően intézkedéseket kell kidolgozniuk a kitűzött cél elérése érdekében. A Közös Agrárpolitika jelenlegi időszakában lehetőséget kínál arra, hogy a tagállamokban élő fiatal gazdálkodók és a vidéki területekről származó nők a jelenleginél nagyobb arányban folytathassanak külföldi tanulmányokat. Ezen célkitűzés megvalósításának részét képezi a KAP keretében támogatott képzéseken, illetve külföldi tanulmányutakon való részvétel lehetőségének biztosítása a fiatal, illetve női gazdálkodók számára, annak érdekében, hogy lehetőségük nyíljon külföldi kapcsolatok építésére, modern szakmai ismeretek elsajátítására, valamint szakmai tapasztalatcserére (Európai Bizottság, 2021/a).

1.4. A KAP támogatási rendszere a fiatal gazdák számára a 2023-2027-es időszakban

A Közös Agrárpolitika a 2023-2027-es időszakban a 10 legfontosabb célkitűzése között szereplő generációváltást kiemelt prioritásként kezeli, amelyet a vidékfejlesztést elősegítő intézkedésekkel támogat. A fiatal mezőgazdasági termelőket támogató intézkedések bekerültek a nemzeti KAP stratégiai tervekbe, annak érdekében, hogy azokat a tagországokban a helyi mezőgazdasági termelés sajátosságaihoz igazítva a támogatások feltételeit, célterületeit, mértékét és formáját az adott ország helyi viszonyainak megfelelően határozhassák meg, amelynek eredményeképpen az adott támogatási intézkedések nemzeti szinten is elérhetővé válnak és elősegítik a generációs megújulást a mezőgazdaság területén.

1.5. A fiatal mezőgazdasági termelőket támogató vidékfejlesztési intézkedések

A 2023–27-es időszakra vonatkozó nemzeti KAP stratégiai tervekbe beépítésre kerültek az alábbi beavatkozások, amelyek a korábbiakon felül további lehetőségeket kínálnak a fiatal mezőgazdasági termelők számára:

A fiatal mezőgazdasági termelők, az induló mezőgazdasági termelők, valamint vidéki induló vállalkozások tevékenységének megkezdéséhez az európai uniós országok önkéntes alapon a KAP 2023-2027-es vidékfejlesztési alapjai keretében azonnali indulási támogatást nyújthatnak.

Az együttműködési programok a mezőgazdasági üzemek gazdaságátadási folyamatait támogatják, amely a mezőgazdasági üzemek vezetőinek generációs megújulását segíti elő.

A fiatal mezőgazdasági termelők beruházási támogatásban részesülhetnek, mindemellett piaci és gazdasági helyzetük megerősítése érdekében termelői szervezeteket hozhatnak létre vagy csatlakozhatnak azokhoz.

A 2023–27-es időszakra vonatkozó nemzeti KAP stratégiai tervek segíthetnek a vidéki vállalkozások fejlesztési irányainak kijelölésében.

A tanácsadási szolgáltatások elősegíthetik a mezőgazdasági tevékenység megkezdését, illetve a termelés során alkalmazható helyes gyakorlatok alkalmazását (Európai Bizottság, 2022).

2. Anyag és módszer

Jelen kutatás célja a generációváltást elősegítő, valamint gátló tényezők vizsgálata a hazai mezőgazdaság területén. Kutatási projektünk során azt vizsgáltuk, hogy milyen körülmények között zajlik a generációváltás folyamata a magyar mezőgazdaságban, illetve milyen új megoldandó feladatok, valamint kihívások várnak a mezőgazdasági vállalkozások irányítását átvevő fiatal- és középkorú vállalkozókra, valamint a jövőben a mezőgazdaság területén tevékenykedni kívánó szakemberekre. Jelen tanulmány elkészítése során a Központi Statisztikai Hivatal adatait használtuk. A célterület ezúttal Magyarország volt, ahol a generációváltásra vonatkozó kihívásokat és lehetőségeket vizsgáltuk.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Generációs megújulás kihívásai és lehetőségei Magyarországon

3.1.1. Gazdaságok számának 2010-2023 közötti alakulása Magyarországon

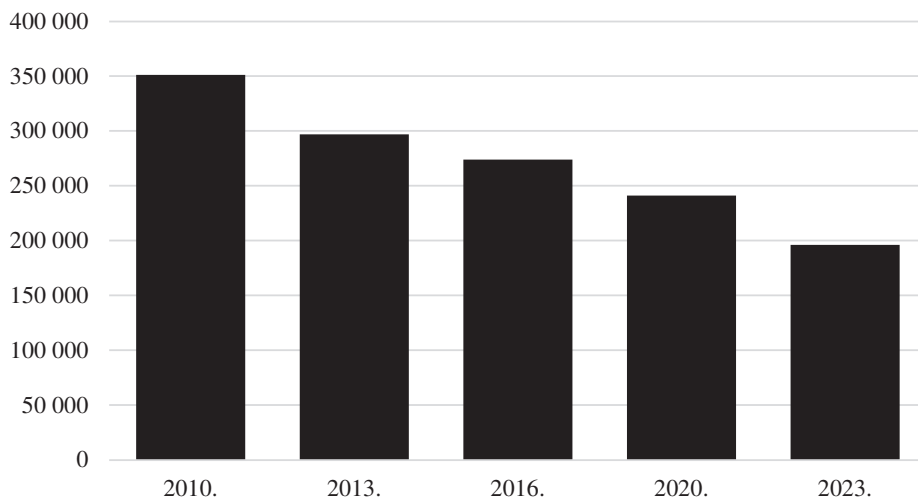
Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint a 2010-2023-as időszakban a gazdaságok számának drasztikus csökkenése figyelhető meg (3. táblázat, 5. ábra). A 2010-2020 közötti időszakban a gazdaságok száma kétharmadára csökkent. Az Agrárium 2023 integrált mezőgazdasági statisztikai adatgyűjtés adatai alapján elmondható, hogy ez a tendencia a 2020 és 2023 közötti időszakban tovább folytatódott (KSH, 2023/a).

3. táblázat: **Gazdaságok számának változása Magyarországon (KSH, 2010-2023)**

Év	Gazdaságok száma
2010.	351 000
2013.	297 000
2016.	274 000
2020.	241 000
2023.	196 000

Forrás: Agrárium 2023 integrált mezőgazdasági összeírás - Előzetes adatok (KSH, 2023/a).

5. ábra: A gazdaságok számának alakulása Magyarországon a 2010-2023 közötti időszakban



Forrás: Agrárium 2023 integrált mezőgazdasági összeírás - Előzetes adatok, (KSH, 2023/a)

3.1.2. Gazdaságvezetők életkorának korcsoport-eloszlás szerinti alakulása Magyarországon

A Központi Statisztikai Hivatal Agrárium 2016, az Agrárcenzus 2020, valamint az Agrárium 2023 előzetes adatainak statisztikai adatbázisai szerint a korcsoport-megoszlás tekintetében érdemes megfigyelni, hogyan változtak a gazdaságvezetők arányai 2010 és 2020 között (4. táblázat). A 2020-as Agrárcenzus előzetes eredményei azt mutatják, hogy a 40 év alatti, valamint a 40–64 év közötti korosztályokban a gazdaságvezetők aránya 10 év alatt 3%-kal, illetve 5%-kal csökkent, míg a 65 éves és idősebb korcsoport aránya 7%-kal nőtt (KSH, 2016-2023).

A Központi Statisztikai Hivatal által végzett Agrárium 2023 integrált mezőgazdasági összeírás adatai szerint a gazdaságvezetők korcsoport-megoszlása tovább változott. A 65 év alatti korcsoportban a gazdálkodók aránya 63%, a 65 év feletti korcsoportban pedig 37%. A 40 év alatti fiatal gazdálkodók száma 2023-ban is 10% maradt, de a 40 és 64 év közötti gazdálkodók száma csökkent. Ezek a változások azt jelentik, hogy a gazdaságvezetők egyre idősebbek és itt az ideje a generációs megújulásnak a mezőgazdasági ágazatban (KSH, 2023/b).

4. táblázat: A mezőgazdasági vállalkozások irányítóinak korcsoport szerinti megoszlásának változása Magyarországon az Agrárium 2016, Agrárcenzus 2020, Agrárium 2023 összeírások adatai alapján

Korcsoport	2016		2020		2023	
40 évnél fiatalabb	24 128 fő	12%	23 979 fő	10%	19 808 fő	10%
40 és 64 év között	159 764 fő	58%	132 632 fő	55%	104 951 fő	53%
65 éves vagy idősebb	80 068 fő	29%	84 391 fő	35%	72 790 fő	37%

Forrás: KSH (2016-2023)

3.1.3. A gazdaságirányítók nemének megoszlása a magyarországi mezőgazdasági vállalkozások esetén

A Központi Statisztikai Hivatal által végzett Agrárium 2023 előzetes adatainak adatbázisa szerint Magyarországon a mezőgazdasági szektorban 10 gazdaságirányítóból 7 férfi. A férfiak aránya a 25–64 év közötti korcsoportokban 73–75%-os, a 25 év alattiak esetében 80%, míg a 65 éves és annál idősebb korosztályban 67% (KSH, 2023/a).

3.1.4. Gazdaságvezetők legmagasabb szakmai végzettségének alakulása Magyarországon

Szerencsére a gazdaságvezetők képzettségi szintje egyértelműen emelkedő tendenciát mutat, amely ezen a téren a jövőben bizakodásra ad okot (5. táblázat). A Központi Statisztikai Hivatal által végzett Agrárium 2023 integrált mezőgazdasági összeírás előzetes adatai szerint ugyanis megállapítható, hogy 2010 óta folyamatosan csökken azon gazdaságirányítók aránya, akik mezőgazdasági képzettség nélkül vezetik a gazdaságot. 2023-ban arányuk 55%-ra csökkent, de még így is több mint 100 ezer gazdaságot mezőgazdasági képzettség nélkül irányítanak. A gazdaságok számának folyamatos csökkenésével párhuzamosan emelkedik a felsőfokú mezőgazdasági végzettséggel rendelkezők aránya, 2023-ban minden kilencedik gazdaságirányító ebbe a kategóriába tartozott (KSH, 2023/a).

A generációváltás legfontosabb kérdése napjainkban a fiatalok képzése, mind a közoktatási és felsőoktatási intézmények különböző szintjein, mind a vállalkozásoknál folyó képzések keretében. Ez utóbbi kulcsfontosságú tényező a fiatalok hatékony munkaerő-piaci integrációjához, de az is elengedhetetlen, hogy a mezőgazdasági vállalkozásoknál történő munkavégzés során helyben elsajátítható gyakorlati készségekkel rendelkezzenek, amelyek közvetlenül segítik őket abban, hogy mielőbb hasznos munkavállalókká, vagy vállalkozókká váljanak. Ehhez járulnak hozzá a szakképzés, illetve a felsőoktatás területén rendelkezésre álló duális képzések.

5. táblázat: A gazdaságirányítók legmagasabb mezőgazdasági végzettsége Magyarországon az Agrárium 2016, Agrárcenzus 2020, Agrárium 2023 összeírások adatai alapján (KSH, 2016-2023)

Legmagasabb mezőgazdasági végzettség színtje	2016		2020		2023	
Gyakorlati tapasztalat	196 744 fő	72%	147 539 fő	61%	108 780 fő	55%
Alap- vagy középfokú végzettség	60 027 fő	22%	71 413 fő	30%	37 375 fő	34%
Felsőfokú végzettség	17 189 fő	6%	22 050 fő	9%	21 395 fő	11%

Forrás: KSH (2016-2023)

3.1.5. A mezőgazdasági termelők rendelkezésére álló földterületek birtoklása, valamint a használat jogcíme szerinti eloszlása Magyarországon

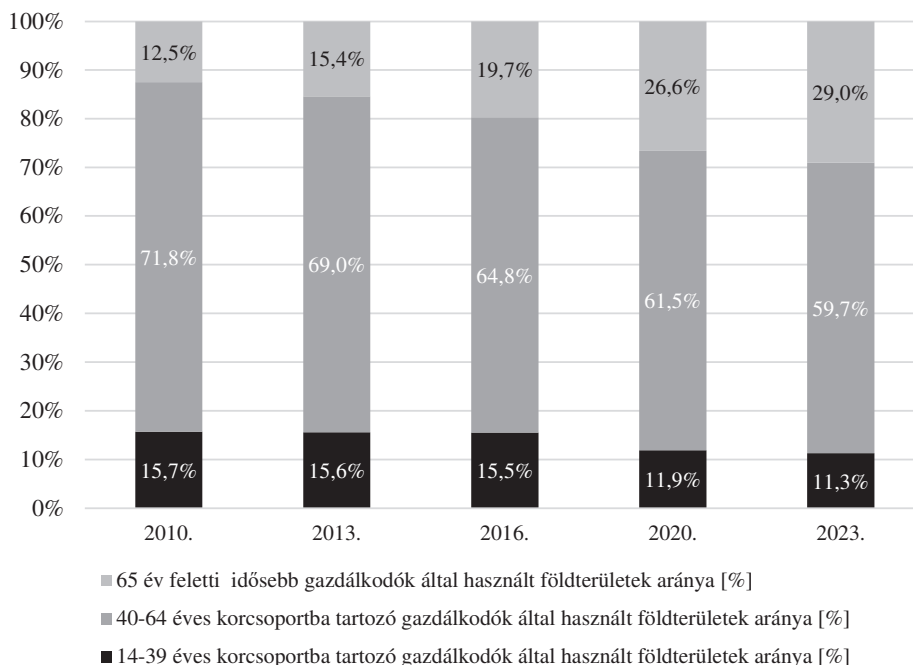
A 65 éves és annál idősebb korcsoportba tartozó gazdaságirányítók vezette gazdaságok által használt mezőgazdasági terület nagysága 2010 óta folyamatosan növekszik (6. táblázat, 6. ábra). Ez az arány 2023-ra már elérte a 29%-ot. Ezzel Magyarország is az EU-27 országok többségében jellemző arányt képviseli, ahogy az a korábbiakban ismertetett statisztikai adatokból is kirajzolódik az Európai Unió országainak többségében a mezőgazdasági területek legnagyobb része a középkorú, valamint az idősebb korosztályba tartozó gazdálkodók használatában van, amely fokozottan indokolja a fiatal gazdák földhöz jutását elősegítő intézkedések bevezetését. Szerencsére Magyarországon a közelmúltban bevezetett intézkedések lehetővé teszik, hogy az idős gazdák gazdaságait átvevő fiatalok nemcsak a saját tulajdonban lévő földterületeket, hanem a bérlet földterületeket is átvehessék (7. ábra).

6. táblázat: Mezőgazdasági területek használatának a gazdaságirányító korcsoportja szerinti megoszlása 2010-2023 (KSH, 2010-2023)

Év	14-39 éves korcsoportba tartozó gazdálkodók által használt földterületek aránya [%]	40-64 éves korcsoportba tartozó gazdálkodók által használt földterületek aránya [%]	65 év feletti idősebb gazdálkodók által használt földterületek aránya [%]
2010.	15,7%	71,8%	12,5%
2013.	15,6%	69,0%	15,4%
2016.	15,5%	64,8%	19,7%
2020.	11,9%	61,5%	26,6%
2023.	11,3%	59,7%	29,0%

Forrás: Agrárium 2023 integrált mezőgazdasági összeírás - Előzetes adatok, (KSH, 2023/a)

6. ábra: A magyarországi mezőgazdasági területek megoszlása a gazdaságirányító korcsoportja szerint a 2020-2023 közötti időszakban



Forrás: Agrárium 2023 integrált mezőgazdasági összeírás - Előzetes adatok, KSH (2023/a).

A Központi Statisztikai Hivatal Agrárium 2023-as évi integrált mezőgazdasági összeírás előzetes adataiból kiderül, hogy a 65 éves, vagy afeletti korosztályba tartozó gazdaságvezetők által irányított gazdaságok által használt terület nagysága 2023-ra megközelítette az 1,5 millió hektárt, amely a tíz évvel korábbihoz képest annak több mint kétszeresére növekedett. A 40 év alatti, fiatal gazdálkodók által használt terület részesedése a teljes mezőgazdasági művelés alatt álló területből csupán 11%-nyi részesedést tesz ki. A teljes terület méretének 60%-át, több mint 3 millió hektárt a 40–64 éves korosztályt képviselő gazdaságirányítók használják. (KSH, 2023/a)

7. táblázat: Mezőgazdasági művelésbe vont földterületek tulajdonának, valamint a használat egyéb jogcímének megoszlása Magyarországon Agrárium 2016, Agrárcenzus 2020 és az Agrárium 2023 összeírások adatai alapján

Mezőgazdasági művelésbe vont földterületek használatának jogcíme	Agrárium 2016		Agrárcenzus 2020		Agrárium 2023	
Saját tulajdonú	1 944 441 ha	42%	2 200 372 ha	45%	2 305 541 ha	45%
Bérelt	2 433 914 ha	52%	2 471 126 ha	50%	2 495 096 ha	49%
Egyéb jogcímen használt	262 157 ha	6%	250 265 ha	5%	286 919 ha	6%

Forrás: Központi Statisztikai Hivatal, (KSH, 2016-2023)

4. Következtetések és összegzés

4.1. A generációváltás kihívásai

A Központi Statisztikai Hivatal által végzett Agrárium 2016, Agrárcenzus 2020, valamint az Agrárium 2023 gazdaságszerkezeti összeírások eredményei igazolják a generációváltás szükségességét, ugyanis ezen adatok szerint meglehetősen kedvezőtlen a mezőgazdasági vállalkozások vezetőinek korszerkezete. Többségük a 65 év feletti már idősnek számító korosztályba, vagy éppen a középkorúak korcsoportjába tartozik. A 40 év alatti fiatal gazdák aránya ezzel szemben túl alacsony, amely tényeket figyelembe véve a gazdatársadalom elöregedéséről beszélhetünk. Az adatok elemzését követően megállapítható, hogy a gazdatársadalom elöregedésének mértéke fokozódó tendenciát mutat, amely indokoltá teszi a generációváltást, illetve az azt elősegítő intézkedések körének bővítését. A gazdatársadalom elöregedésén túl további problémákat mutat a gazdaságok számának csökkenése, valamint az, hogy a termőföldek nagy része az idős gazdálkodók tulajdonában van, míg a fiatal gazdák sokkal szerényebb méretű termőfölddel rendelkeznek, amely nagy részben bérelt, vagy egyéb jogcímen használt termőföldeket jelent. Mindemellett kiemelt jelentőséggel bír a tudásmenedzsment, a szakmai ismeretek átadása, amely a Közös Agrárpolitika horizontális célkitűzései között is szerepel, mivel nagyban elősegítheti a többi célkitűzés megvalósulását. Szerencsére az utóbbi időszakban jelentősen javuló tendenciát mutat az alap- és közép, illetve felsőfokú oktatásban mezőgazdasági szakmai ismereteket szerző gazdaságvezetők száma, amely mindenképpen biztató az agrárgazdaság jelenlegi kihívásainak megoldása szempontjából.

4.2. A generációváltást elősegítő intézkedések, valamint azok jogszabályi háttérének feltárása

A generációváltás elősegítésére megoldást jelenthetnek a fiatal gazda, illetve a gazdaságátadást elősegítő gazdaságátadó és gazdaságátvevő támogatások, amelyek

már a KAP stratégiai tervben is rögzítésre kerültek, majd ezt követően a 2025-ös év nyarán meg is jelentek és azóta is több szakaszban megnyíló pályázatokként működnek.

A KAP stratégiai terv 2021. évi jelentése szerint az elmúlt időszak felméréseinek eredményeit tekintve az egyik legjelentősebb nehézséget a gazdaság átadásánál és átvételénél az adminisztrációs terhek jelentették. Annak érdekében, hogy még a gazdálkodók életében végbemenő gazdaságátadások megvalósulhassanak, új egykapus ügyintézészt szolgáló, speciális mezőgazdasági gazdaságátadási szerződés került kidolgozásra, amelynek új jogintézményét, valamint az ahhoz kapcsolódó kedvezményeket az agrárgazdaságok átadásáról szóló 2021. évi CXLI. törvény tartalmazza, amely 2023. január 1-től lépett hatályba, ezt követően pedig egy 2025. január 15-től hatályba lépett végrehajtási rendelettel került kiegészítésre. (KAP ST, 2021)

A generációváltás elősegítésében a KAP stratégiai tervben már előzetesen rögzített az alábbiakban ismertetett jogszabályváltozás is szerepet játszott, amely az alábbiakban kerül ismertetésre.

A KAP Stratégiai terv 2021. évi jelentésében megállapításra került, hogy az agrárszektorban jellemzően a gazdálkodókat többségében a mezőgazdasági őstermelők, valamint egyéni vállalkozók teszik ki, ezért a generációváltás előmozdítása érdekében hozott intézkedések kezdő lépését a családi gazdaságokról szóló 2020. évi CXXIII. törvény megalkotása jelentette, amely a mezőgazdasági őstermelők, valamint az őstermelők családi gazdaságának jogállását és a családi mezőgazdasági társasági minősítés elnyerésének feltételeit szabályozta. Az erre vonatkozó szabályozás feltételei a korábbiakhoz képest jelentősen kedvezőbbé váltak. Jelen szabályozás, valamint a korábbinál sokkal kedvezőbb adózásra vonatkozó előírások a 2021. évtől léptek életbe. Mindezek igénybevételére a 2021-es év végéig mintegy 66 ezer családi gazdaság jelentkezett, remélhetőleg az a gazdálkodói kör, amely a jövőben megvalósuló generációs megújulás legfőbb bázisát képezheti (KAP ST, 2021).

A gazdaságátadási szerződés legfontosabb előnyei között említhető, hogy biztosítja a dologi vagyonon kívül az olyan vagyoni értékű jogokat is, mint például a haszonbérleti jog, nyertes pályázatok, hatósági engedélyek, a hitelek automatikus jogutódlással való átadása, amely egy a korábbiakban elképzelhetetlen és példanélküli teljesen új lehetőséget kínál a gazdálkodók számára a magyar jogrendszer keretein belül. További előnyként említhető, hogy jelen megállapodást nemcsak a közeli hozzátartozók köthetik meg egymással, hanem olyan távolabbi rokonok is, mint például a nagybácsi és az unokahúga, vagy az após és a veje. Ráadásul a szerződést nem kell „kifüggeszteni” sem, így a megállapodásban résztvevő kedvezményezettnek kívül senki másnak nem nyílik elővásárlási joga az átadott földekre, az azonban feltételként szerepel, hogy az adásvételhez hasonlóan ez esetben is szükséges a kormányhivatal jóváhagyása (Cseh, 2025).

A közelmúltban hatályba lépett vonatkozó jogszabályok szerint a gazdaságátadás folyamata az annak menetére, valamint feltételeire vonatkozó jogszabályi előírások jelentős mértékű könnyítése mellett az adómentes átadás

lehetőségét is biztosítja az idősebb gazdáknak. A gazdaságátadási szerződés megkötése esetén mindenféle egyéb feltételtől függetlenül biztosított például az illetékmentesség, mind a visszatérő, mind az ingyenes gazdaságátadás esetén. A személyi jövedelemadó tekintetében pedig tárgyi mentességet élvez a gazdaságátadás, míg az áfa esetében technikailag jogutódlásnak minősítette a jogalkotó (Cseh, 2025).

A gazdaságátadás-, illetve gazdaságátvételi támogatás igénybevétele az idősebb gazdálkodó számára egy kimondottan méltányos kilépési lehetőséget biztosít a saját gazdaságából, a fiatal számára pedig a fejlesztés és bővülés lehetőségét kínálja. A fentiek ismeretében pedig bátran levonhatjuk a következtetést, hogy jelen források igénybevétele nagymértékben hozzájárul az ágazat fejlesztéséhez jelentős versenyelőnyt biztosítva azoknak, akik élnek a vonatkozó intézkedések és támogatások lehetőségeivel és ennek megfelelően időben és átgondoltan belevágnak a gazdaság átadás és átvétel folyamatának lebonyolításába (Cseh, 2025).

A Gazdaságátadási együttműködés támogatásának alapvető célja a gazdaságátadás ösztönzése a sikeres utódlási szakaszokon alapuló családi gazdaságok társadalmi és gazdasági fenntarthatóságának elősegítése. Jelen pályázati felhívás azon gazdálkodókat szólítja meg, akik már tervezik a gazdaságuk átadását, azonban nem rendelkeznek a gazdaság lezárásához megfelelő felkészültséggel (Göbölös, 2025).

A Generációs megújulás gazdaságátvevő támogatás célja pedig az, hogy a gazdaságátadótól átvételre kerüljön egy működő gazdaság, valamint a hozzá tartozó támogatási jogosultságok és kötelezettségek összessége. A generációváltás támogatása a mezőgazdasági termelők korszerkezetének javítását célozza, azonban a generációváltás mellett az is kiemelten fontos célkitűzés, hogy a működő mezőgazdasági üzemek ne kerüljenek bezárásra (Göbölös, 2025).

A gazdaságátadási támogatás igényléséhez szükséges pályázatban való részvétel egyik előfeltétele, hogyha valaki már benyújtotta a kormányhivatalhoz a gazdaságátadási szerződését, akkor ez esetben a gazdaságátadási támogatás igénybevétele a továbbiakban már nem lehetséges, ennek oka pedig, hogy a gazdaságátadási támogatás egy ösztönző támogatási forma, így amennyiben a gazdaságátadási szerződés egy korábbi időpontban már benyújtásra került a kormányhivatalhoz az esetben az idősebb gazda sajnos már nem juthat támogatáshoz, azonban ez nem zárja ki azt, hogy a fiatal gazda a gazdaságátvételét elősegítő támogatási forráshoz jusson (Göbölös, 2025).

A gazdaság átadást, valamint átvételt támogató pályázatok igénybevételének feltételei a következők az átadásra, illetve átvételre szánt gazdaság esetében a minimális üzemméret 10 000 Euro STÉ. Kistermelők esetében amennyiben a vállalkozás mérete nem éri el a fenti üzemméretet feltétel lehet akár a 10 000 Euro összegű árbevétel elérése a támogatási kérelem benyújtását megelőző lezárt üzleti évben, azonban amennyiben ez alapján nem sikerül elérni a megfelelő üzemméretet, akkor az előző lezárt három üzleti év átlagában elért megfelelő üzemméret is belépési feltételként szolgálhat a pályázatban való részvételhez. A gazdaság átadó személyre vonatkoztatva feltétel az öregségi nyugdíjkorhatár elérése, valamint a minimum 10

évig mezőgazdasági tevékenység folytatása a gazdaságátadást megelőző időszakban. Mindemellett szükséges még részéről a gazdaságátadási szándéknyilatkozat megléte, amelyben feltétlenül meg kell jelölni a gazdaságátvevő irányító személyét. Mindezen felül további feltétel a gazdaságátadási együttműködés megvalósítása, illetve egy minimum 12 hónap időtartamú gazdaság átadó és átvevő közötti mentorkapcsolat kialakítása, valamint fenntartása (Göbölös, 2025).

Gazdaságátvételi pályázat benyújtása esetén az átvenni kívánt gazdaság üzemméretére természetesen a fentiekben ismertetett feltételek vonatkoznak. Az átvevőre vonatkozó személyi feltételek tekintetében fontos, hogy a gazdaság átvevője mezőgazdasági végzettséggel rendelkező, minimum 18 év, de 50. életévét be nem töltött személy lehet, akinek mezőgazdasági tevékenységet folytató őstermelőnek, vagy mezőgazdasági vállalkozónak kell lennie. További feltétel, amely az eljárás elindításának érdekében elengedhetetlenül fontos a mezőgazdasági igazgatási szervek által kiadott gazdaságátadási szerződést jóváhagyó nyilatkozat beszerzése. A pályázat elnyerését követően fontos feltétel egy képzésben való részvétel, amelyet a támogatói okirat átvételétől számított 12 hónap elteltéig kell sikeresen teljesíteni (Göbölös, 2025).

A gazdaság átadás és átvétel támogatását célzó, Gazdaságátadási együttműködés támogatása, valamint a Generációs megújulás gazdaságátvevő támogatással című pályázatok mellett a Fiatal Gazda pályázat igénybevétele is jelentős mértékben elősegítheti a generációs megújulást a mezőgazdasági szektorban. Ez utóbbi pályázat jelen időszakra vonatkozó szabályai szerint már nemcsak a mezőgazdasági termelők elindulását segíti elő, hanem mindemellett beruházásaik megvalósulását is támogatja. Ebből következik, hogy abban az esetben, ha a fiatal mezőgazdasági termelő még nem érte el a 40. életévét, akkor mindenképpen érdemes ezen támogatási formát választani, mivel ennek keretében a fiatal gazda gazdaságának fejlesztéséhez szükséges beruházások megvalósításához is jelentős forráshoz juthat. Mindezen támogatások mellett fontos megjegyezni, hogy amennyiben további forrásra van szüksége, az esetben érdemes utánajárni a számára igénybevehető kedvezményes bankhitelek feltételeinek is. Továbbá fontos megjegyezni azt is, hogy az önerő biztosításához a fiatal mezőgazdasági termelők számára nyújtott támogatás vissza nem térítendő szabadon felhasználható része önerőként is szolgálhat a beruházások megvalósításánál.

A fiatal mezőgazdasági termelők indulásának támogatására, valamint beruházásaik finanszírozására fordítható keretösszeg 79 milliárd Ft. A támogatás vissza nem térítendő, szabadon felhasználható eleme esetében a támogatási összeg maximum 14,6 millió Ft, míg a számlákkal igazolt beruházásra akár 75 millió Ft fordítható 70%-os támogatási intenzitás mellett. A jelenleg érvényben lévő szabályozás szerint a két támogatási elem kizárólag együtt igényelhető. A fiatal gazdáknak minimum 10,5 millió Ft összegben kötelező beruházást megvalósítaniuk a támogatás eredményeként. Fontos feltétel egyben lehetőség is, hogy az önrész a támogatás vissza nem térítendő részéből is teljesíthető. A kedvezményezettnek legfeljebb 40 éves mezőgazdasági szakismerettel, valamint 10 000 és 50 000 Euro közötti STÉ értékű üzemmérettel rendelkező gazdák közül kerülhet ki, amennyiben

maximum 5 éve alapított üzemet vezetnek. A fiatal gazda pályázat esetében a pályázat részeként benyújtandó egy üzleti terv, amely tartalmát tekintve döntő fontossággal bír a pályázat elbírálása tekintetében (Weisz, 2025).

4.3. A generációváltás megvalósulásának feltételei, az új generáció tagjaira váró kihívások a mezőgazdaság területén

Összességében elmondható, hogy a jelen tanulmányban ismertetett nemzetközi Eurostat, valamint a Központi Statisztikai Hivatal által gyűjtött adatok alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a generációváltás ütemének gyorsítása különösen fontos lenne mind hazánkban, mind pedig az Európai Unió összes országában a mezőgazdaság területén. A mezőgazdasági termelés volumenének fenntartása érdekében elengedhetetlenül fontos, hogy a vidéki területek elnéptelenedését, lakosságának elöregedését megakadályozzuk, mivel a mezőgazdasági termelés helyszíne a vidék. A fiatalok vidéken maradásához pedig kiemelten fontos, hogy vidéken is legyen munka és megélhetés, valamint elérhetővé váljanak a lakosság számára megfelelő szolgáltatások, értve ez alatt a közszolgáltatásokat is. Mindezen felül pedig kiemelt jelentőséggel bír a mezőgazdasági termelés fenntartása érdekében a mezőgazdasági vállalkozók, valamint az agrárszektorban dolgozók részére a megfelelő szintű jövedelem biztosítása, amely a Közös Agrárpolitika alapvető céljai között szerepel. A mezőgazdasági termelők pedig a megfelelő szintű jövedelemért cserébe ellátják a lakosságot a megfelelő minőségű, mennyiségű mezőgazdasági termékkel, amely feldolgozása során élelmiszeripari nyersanyagként szolgál az élelmiszerek előállításához. A gazdaságos termelés fenntartásához azonban támogatásra van szükség egyrészt a termelési költségek fedezéséhez, másrészt pedig a fenntartható, hatékony, valamint gazdaságos termelés fenntartásához. Ez utóbbinak pedig előfeltétele a mezőgazdasági termékek tárolókapacitásának rendelkezésre állása, a magasabb szinten feldolgozott, hozzáadott értékkel rendelkező élelmiszertermékek előállítása, valamint a termékpályák és értékesítési csatornák fejlesztése a várható profit növelésének érdekében. Mindemellett a mezőgazdasági termelés során a káros kibocsátások és a hulladékmennyiség csökkentése, valamint a melléktermékek feldolgozottsági arányának növelése kiemelt jelentőséggel bír nemcsak a környezetvédelmi, hanem a gazdasági szempontból értendő fenntarthatóság biztosítása érdekében. A fentiekben ismertetett szempontok mind hozzájárulhatnak a mezőgazdasági vállalkozások profitjának növeléséhez ezáltal pedig a mezőgazdasági termelők megfelelő életszínvonalához szükséges jövedelemszint biztosításához, amely a generációváltás egyik alapvető feltétele. A Közös Agrárpolitika 9 célkitűzésében pedig a 10. horizontális célkitűzés nyújthat segítséget, amely pedig nevezetesen a tudásmenedzsment és innováció. Mindez kiváló eszközként tud szolgálni az olyan célkitűzések, mint például a generációváltás megvalósulásának ösztönzéséhez. Tanulmányunkban ismertetett már a Közös Agrárpolitika, valamint a hazai KAP Stratégiai tervben a helyi viszonyoknak megfelelően kidolgozott, elfogadott és rögzített intézkedései, valamint támogatásai esetében megállapítható, hogy jelentős mértékben hozzájárulnak a generációs megújulás ütemének fokozásához.

Irodalomjegyzék

2020. évi CXXIII. törvény A családi gazdaságokról
2021. évi CXLI. törvény Az agrárgazdaságok átadásáról
- Cseh T. A. (2025): Generációváltás: Indul a gazdaságátadási program – Világgazdaság 2025.07.15. - <https://www.vg.hu/velemenyt/2025/07/generaciovaltas-indul-a-gazdasagatadasi-program>
- Göbölös K. (2025): Gazdaságátadás. Pályázati tudnivalók. – című előadás - Célra tarts! - Agrártámogatások – Agroinform Webinárium 2025.07.23.
- Horváth J. (2018): *Közös Agrárpolitika*. Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely.
- Weisz M. (2025): Mire figyeljünk a fiatal gazda pályázatnál? című előadás - Célra tarts! - Agrártámogatások – Agroinform Webinárium 2025.07.23.
- Európai Bizottság (2019): CAP specific objective: Structural change and generational renewal – Brief No. 7, 2019. november 7.
- Európai Bizottság (2021/a): “A greener and fairer CAP” 10 p.
- Európai Bizottság (2021/b): Az új közös Agrárpolitika legfontosabb szakpolitikai célkitűzései https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance/key-policy-objectives-cap-2023-27_hu
- Európai Bizottság (2022): Vidékfejlesztési intézkedések a fiatal mezőgazdasági termelők számára. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/income-support/young-farmers_hu
- Európai Bizottság (2025): Fiatalok a mezőgazdaságban. https://agriculture.ec.europa.eu/overview-vision-agriculture-food/young-people-agriculture-and-rural-areas_en
- KAP Stratégiai Terv 2021. évi jelentés
- KSH (2016): Agrárium 2016 a Központi Statisztikai Hivatal által végzett összeírás. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/agrarium-dashboard/2016/>
- KSH (2020): Agrárcenzus 2020 a Központi Statisztikai Hivatal által végzett összeírás. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/agrarium-dashboard/2020/>
- KSH (2023/a): Agrárium 2023 – Előzetes adatok - Központi Statisztikai Hivatal. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/agrarium-2023-elozetes-adatok/index.html>
- KSH (2023/b): Agrárium 2023 a Központi Statisztikai Hivatal által végzett összeírás. <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/agrarium-dashboard/2023/>

ÉLETHOSSZIG TARTÓ TANULÁS ÉS PÉNZÜGYI TUDATOSSÁG EGY SZEGEDI PAPRIKATERMELŐ CSALÁDI GAZDASÁGBAN

Erdei Mónika¹ – Zsótér Brigitta²

LIFELONG LEARNING AND FINANCIAL AWARENESS IN A PAPRIKA- GROWING FAMILY FARM IN SZEGED

¹Pannon Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola, Veszprém

²Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged

Absztrakt: 2004-ben a magyar átlagfogyasztóban megrendült a bizalom a penészgombák által termelt méreganyagokkal (mikotoxinok) és idegen színezőanyagokkal szennyezett forgalomba került fűszerpaprika kapcsán. A Fűszerpaprika Tanács elnöke pár évvel később (Jaksa, 2007) is a „szürkegazdaságban” termelt, a nagyüzemekben termelt mennyiséggel megegyező kistermelői paprikát jelölte meg a fogyasztók kiemelt beszerzési piacaként. Az őstermelőket, a családi gazdaságokat keresték a szegedi fűszerpaprika fogyasztók a kereskedelmi bolthálózatok helyett. Jelen tanulmány 21 évvel a „paprikabotrány” után, arra keresi a választ, miként próbál egy Csongrád-Csanád vármegyei paprikatermelő család a piaci kihívásoknak megfelelni. Milyen újabb kihívások jelentek meg a termelési tényező (munka, tőke, föld, munkaerő, információ) piacán, milyen ismeretekre van szüksége a mezőgazdasági termelésben és értékesítésben aktívan részt vevő családtagoknak az élethosszig tartó tanulás érdekében. A gazdasági döntések alapja az elmúlt 20 évben a vevői igényekben, növényvédelmi feladatokban és értékesítési csatornáknak bekövetkezett változás. A többgenerációs családi hagyomány, a védett eredetű és fajtájú (Szeged 80/20) édes fűszerpaprika termesztés folytatása a tradicionális minőség, a „gazda neve garancia” mennyire bizonyul jelenleg pénzügytudas döntésnek. A gazdaság vezetője a fűszerpaprika természetes jövőjeként a méretgazdaságos nagyüzemi termelésben látja, ahol a monokultúrában, öntözőrendszerrel, a géppel szüretelt paprikát akár 6 óra alatt gyors szárított, majd megőrölt fűszerpaprikát állítanak elő. A mélyinterjú kérdésekre adott válaszok alapján a következő generáció értékrendváltozása – gourmet minőséget hagyományosan kézimunkaigényes, több hetes „szütyős” szárítással, ezt követően „csippedve, majd törve” már nem megfizető belföldi kínálati piac a Szegedi fűszerpaprika (Hungaricum, 2015- 2012. XXX .tv alapján.) vonatkozásában – és mezőgazdasági fizikai munka nemzetgazdasági értékét nem elismerő munkaerőpiac a leginkább aggodalomra okot adó két probléma. A gazdálkodók további feladatai kapcsán nem csak a klímaváltozás szignifikáns öntözési igénynövekedése, de a növénytermesztésben szükséges műszaki és technológiai fejlődés is igényli az élethosszig tartó tanulást és a pénzügytudas döntéseket.

Abstract: In 2004, the average Hungarian consumer lost confidence in the case of paprika on the market contaminated with toxins (mycotoxins) and foreign colouring agents produced by moulds. A few years later (Jaksa, 2007), the president of the Spice Paprika Council also designated small-scale paprika produced in the "grey economy" as the same quantity as produced in large farms, as a priority purchasing market for consumers. Primary producers and family farms were sought after by the paprika consumers of Szeged instead of commercial store chains. This study, 21 years after the "paprika scandal", seeks to answer the question of how a paprika growing family in Csongrád-Csanád County tries to meet market challenges. What new challenges have appeared in the market of the factor of production (labour, capital, land, labour, information), what kind of knowledge do family members actively involved in agricultural production and sales need in order to achieve lifelong learning. Economic decisions are based on the changes in customer demands, plant protection tasks and sales channels over the past 20 years. The multi-generational family tradition, the continuation of the cultivation of sweet paprika of protected origin and variety (Szeged 80/20) is currently proving to

be a financially conscious decision. The head of the farm sees the future of paprika cultivation in large-scale production, where paprika harvested in monoculture, with an irrigation system, is produced in a machine in up to 6 hours, quickly dried and then ground paprika. Based on the answers to the in-depth interview questions, the next generation's change in values a supply market that traditionally requires manual labour and takes several weeks of drying in bags and then "pinching". Based on the answers to the in-depth interview questions, the next generation's change in values – a supply market that traditionally requires manual labour and takes several weeks of drying in bags and then "pinching and crushing" the supply market of Szegedi fűszerpaprika (Hungaricum, 2015- based on Act XXX.2012) – and the labour market that does not recognize the value of agricultural manual labour in the national economy are the two most worrying problems. In relation to the additional tasks of farmers, not only the significant increase in irrigation demand due to climate change, but also the technical and technological development required in crop production require lifelong learning and financially conscious decisions.

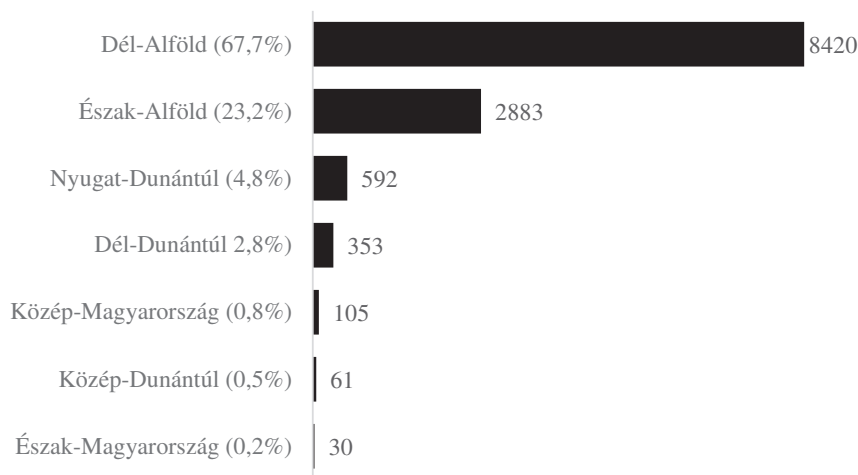
Kulcsszavak: szegedi fűszerpaprika, családi gazdaság, pénzügyi tudatosság, mélyinterjú, Hungaricum

Keywords: Szeged paprika, family farm, financial awareness, in-depth interview, Hungaricum

1. Bevezetés

Fűszerpaprikát Magyarországon mind a hat régiókban termesztnek (2024), de a Dél-Alföld (68%), a Szeged és Kalocsa környéke a legjelentősebb (*1. ábra*). A szegedi paprika 2015 óta Hungaricum, és a Csabai kolbász (2013) vagy a Tiszai halászlé (2017) ingyenc ízvilága is elképzelhetetlen a magyar fűszerpaprika nélkül.

1. ábra: Fűszerpaprika betakarított mennyisége régióként (2024, tonna)

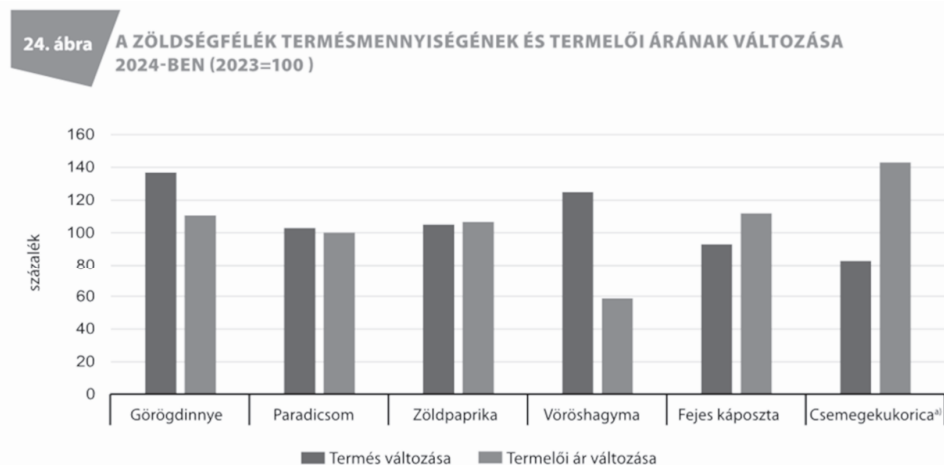


Forrás: Molnár (2024) alapján a szerzők saját szerkesztése.

Az adatszolgáltatói terhek csökkentése érdekében 2019-től megszűnt az árumérleg adatok gyűjtése a KSH-nál, helyette az Agrárközgazdasági Intézet (AKI) tájékoztató füzetei (tavaszi/őszi) biztosítanak megbízható mezőgazdasági adatokat a fűszerpaprika termesztés vonatkozásában is (*1. ábra*). A termelési mennyiségek

vonatkozásában az AKI 10%-os csökkenést állapít meg (2. ábra) viszont már nem tér ki a fűszerpaprikára, mint kiemelt fontosságú zöldségfélére, ami alátámasztja mind a mélyinterjúalany (2025), mind a Fűszerpaprika Tanács elnökének (Jaksa, 2007) álláspontját a jelentősen csökkenő termőterületekről.

2. ábra: Zöldségfélék termésmennyiségének és termelői árának változása



Megjegyzés: *) Felvásárlási ár változása.

Forrás: az AKI PÁIR, az AKI Agrárstatistikai Osztály és a KSH adatai alapján az AKI Piaci Árinformációs Osztályán készült számítás

Forrás: Molnár (2024)

Jelen tanulmány, arra keresi a választ, miként próbál egy Csongrád-Csanád vármegyei paprikatermelő család a piaci kihívásoknak megfelelni. Milyen újabb kihívások jelentek meg a termelési tényező (munka, tőke, föld, munkaerő, információ) piacán, milyen ismeretekre van szüksége a mezőgazdasági termelésben és értékesítésben aktívan részt vevő családtagoknak? Hogyan jelenik meg az élethosszig tartó tanulás a munkájuk során?

2. Anyag és módszer

2.1. Mélyinterjú

2025 szeptemberében készült a majdnem kétórás mélyinterjú egy rösztkei paprikatermesztő családdal, előre egyeztetett időpontban a következő kérdésekkel:

1. Miért és mikor kezdtek bele a paprikatermesztésbe?
2. Mekkora területen termesztenek paprikát és ez milyen mennyiségű, értékesíthető (kg) fűszerpaprika terméket jelent?
3. Milyen fajta paprikát termesztenek (édes/ csípős/ édes és csípős)?
4. Hogyan változtak az elmúlt 10-20 évben a
 - a) vevői igények,
 - b) csomagolási egységek,
 - c) növényvédelmi feladatok,

- d) árbevétel és nyereség aránya,
- e) értékesítési csatornák?

5. Milyen képzésekre/képzettségre volt szükség a termesztés/feldolgozás/ értékesítés kapcsán az évek során?

6. Milyen családi munkamegosztásban dolgoznak? Miként módosult ez az évek során?

7. Milyen termesztési, feldolgozási, értékesítési és finanszírozási problémákkal találkozott az évek során?

8. Hogyan tudta megoldani a felmerült gondokat?

9. Milyen pénztudatos döntéseket kellett meghoznia a gazdaság fejlesztése érdekében (pl. fajtaváltás, kiegészítő munkaerő bevonása, bér munka pl. szedés/ őrlés, csomagolásmódosítás, értékesítési partnerek, szállítási utak)?

10. Hogyan látja a családi gazdaság jövőjét, generációváltási lehetőségeit?

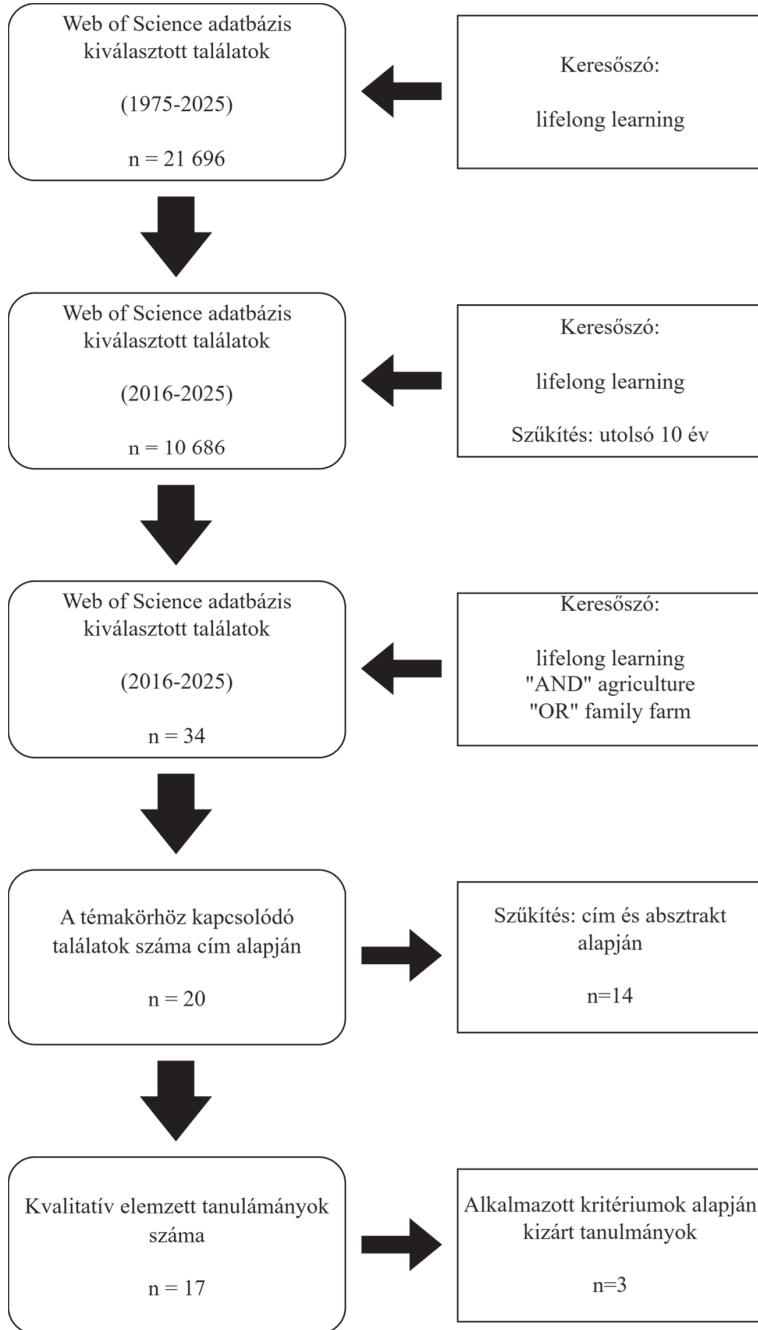
2.2. Szisztematikus irodomelemzés

Az irodalmi áttekintéshez a Web of Science adatbázist használva 1975-2025. között az élethosszig tartó tanulás (lifelong learning) keresőszóra 21 696 találatot adott a program.

Az aktuális kutatások megtalálása érdekében a 2016-2025. évi, utolsó tíz éves időszakra történt az első szűkítés, amit a kutatási téma mezőgazdasági jellege és vállalkozási formája végett az „AND” mezőgazdasági (agriculture) „OR” családi gazdaság (family farm) követett. Így 34 találatot jelzett a program.

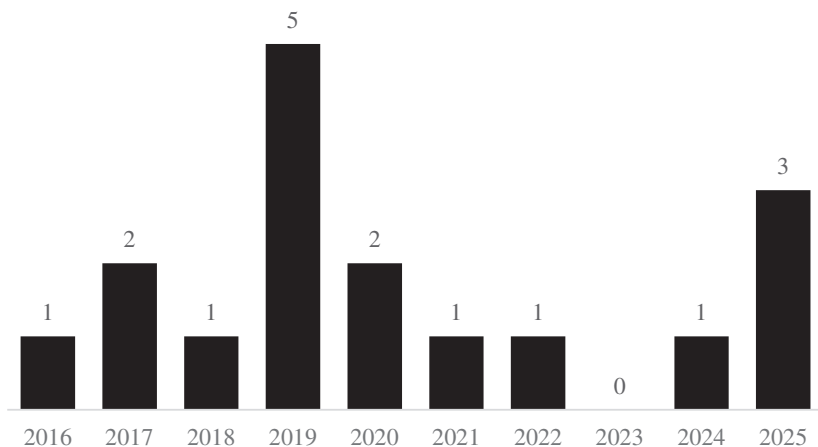
A következő lépésben a téma relevanciáját a cím és absztrakt alapján 14 tanulmányt kizárva, 20 tanulmány képezte. A kvalitatív elemzésből további 3 tanulmány került kizárásra, mert pszichológiai és egyenjogúsági kérdéskört tárgyalt, nem volt az élethosszig tartó tanulás növénytermesztési aspektusából mérvadó (3. *ábra*).

3. ábra: A cikkek azonosításának, szűrésének folyamatábrája



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

4. ábra: A vizsgált tanulmányok megjelenési éve



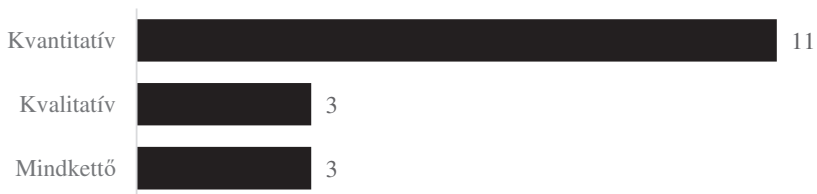
Forrás: Web of Science adatbázis alapján a szerzők saját szerkesztése.

A folyamatábrán (4. ábra) bemutatott módszer segítségével elemzett, 10 év alatt megjelent publikációk közül a legtöbb 2019-ben és 2025-ben jelent meg (4. ábra). 2017-ben és 2020-ban 2-2, a további években pedig 1-1 tanulmány jelent meg, kivéve 2023-t.

3. Eredmények és értékelésük

Az alkalmazott módszerek alapján (5. ábra) 3 kvalitatív tanulmány – von der Bank et al. (2024), Schmeiduch–Thevenot (2025), Calvignac et al. (2025) – az informális tanulásról, az ököfalvak közösségéről és a digitális és a hagyományos tanulási formákról ír.

5. ábra: A tanulmányokban alkalmazott vizsgálati módszerek



Forrás: Web of Science adatbázis alapján a szerzők saját szerkesztése.

Egy kvalitatív kutatás egészült ki részleges irodalomkutatással (Francis et al., 2017), Sorensen készségkutatást végzett (Sorensen et al., 2021) a mezőgazdasági technikák vonatkozásában. Ausztriában Ortega (2019) az egyetemi hallgatók tantervét elemezte eredményesség tekintetében.

A 11 kvalitatív módszert alkalmazó tanulmányban hallgatók és felnőtt mezőgazdasági dolgozók mondták el véleményüket kutatócsoportoknak és kutatópároknak. Az átfogóbb vizsgálatok az élethosszig tartó tanulásról jellemzően európai mezőgazdászok/hallgatók körében készültek Lettországon (Paura et al., 2018; Stalidzane-Dislere, 2016), Romániában (Rosu et al., 2020; Stanciu et al., 2019), Horváthországon (Skoric–Franjic, 2022), az Egyesült Királyságon (Brunswick et al., 2025), Görögországon (Pliacura et al., 2020) és Lengyelországon (Kostecka et al., 2018). De készült tanulmány Iránban (Faham–Aghari, 2019) és Kínában (Zhao et al., 2019) vonatkozásban is.

A tanulmányokhoz vizsgált források a Web of Science adatbázisból kerültek ki „AND” és „OR” szűrőket használva. Következésképpen az adatbázisban nem szereplő vizsgálatok automatikusan kizárásra kerültek, ami a kutatás korlátozását jelenti. Az irodalomkutatás Prisma módszerrel (Moher et al., 2009) készült elemzésben csak angol nyelvű publikációk szerepeltek, nem tartalmaz Magyarországon végzett kutatást a témában (1. táblázat).

Az irodalomkutatás alapján a kvantitatív, kérdőíves módszer a leginkább alkalmazott kutatási mód a mezőgazdasági helyzetfelmérésben, amikor az élethosszig tartó tanulás különböző lehetőségeit elemezték a szerzők. A részletesebb helyzetleírásra, az összefüggések pontosabb kiértékelésére is voltak példák. Ezen utóbbiak mentén kvalitatív módszert, a mélyinterjút választották a szerzők Dél-Magyarországon.

A Csongrád-Csanád vármegyei paprikatermelő család generációk óta mezőgazdasággal foglalkozik, nem a növénytermesztés és állattenyésztés a fő jövedelmük. A család legfiatalabb tagjai- általános és középiskolás diákként is már kisgyermekkoruk óta „hagyományos” értékrendet követve tisztelik a fizikai munkát és részt vesznek a palántázás, növénygondozás, aratás, szárítás munkálataiban. A családfő folyamatosan hangsúlyt fektet a tanulásra és az élethosszig tartó tanúlással és pénzügytudatossággal a családi hagyomány folytatását kívánja megalapozni.

A növényvédelmi, mezőgazdasági gépészeti ismeretek a családi „tudástárat” bővítik, ahol a családfenntartói (technikusi) szintje erős gyakorlati tapasztalattal ötvözőtt. A következő generációban az agrárismeretek már egyetemi, szakirányú továbbtanulási igényt indukálnak, kiegészítve a mezőgazdasági erőgépközelői ismereteket a drónkezelői tudással.

A mezőgazdasági tevékenység hasznát (saját tőke) visszaforgatják a gazdaságba, a pénzügytudatosság az örlő- és szárítókapacitások saját tulajdonban és nem igénybe vett szolgáltatásként kívánják a következő években megvalósítani, a saját gazdaságban realizálandó haszon érdekében. A mélyinterjúban felvázolt problémák egyike a folyamatos költségnövekedés. Ugyanakkor az érzékeny belföldi piac, egyre inkább jó minőségű, akár 40%-os árelőnnyel megvásárolható importpaprikát preferálja.

1. táblázat: A vizsgált tanulmányok módszertani áttekintése

	Szerzők	Publikáció címe	Kiadvány	Megjelenés éve	Módszer
1	von der Bank, F; Pilz, M; Venkatram, R	Farming is charming: Informal learning of farmers in Coimbatore, Tamil Nadu, India	International Review of Education	2024	kvalitatív
2	Paura, L; Arhipova, I; Vitols, G	Effect of social and gender factors to ICT lifelong learning motivation	Edulearn18: 10th International Conference on Education and New Learning Technologies	2018	kvantitatív
3	Rusu, M; Florian, V; Rosu, E	Adult learning in the field of agriculture	Scientific Papers-Series Management Economic Engineering in Agriculture and Rural Development	2020	kvantitatív
4	Zhao, D; Chen, YC; Parolin, B; Fan, X	New Professional Farmers' Training (NPFT): A multivariate analysis of farmers' participation in lifelong learning in Shaanxi, China	International Review of Education	2019	kvantitatív
5	Sorensen, LB; Germundsson, LB; Hansen, SR; Rojas, C; Kristensen, NH	What Skills Do Agricultural Professionals Need in the Transition towards a Sustainable Agriculture? A Qualitative Literature Review	Sustainability	2021	mindkettő
6	Skoric, MM; Franjic, I	The importance of lifelong learning for developing farmers' entrepreneurial way of thinking	11th International Scientific Symposium Region, Entrepreneurship, Development (Red 2022)	2022	kvantitatív
7	Schmeiduch, L; Thevenot, E	Lifelong learning in sustainability-led initiatives: Exploring their learning potential along the reworked four pillars of education	International Review of Education	2025	kvalitatív
8	Ortega-Dela Cruz, R	Perceptions of higher agricultural education toward sustainable agricultural development	Higher Education Skills and Work-Based Learning	2019	mindkettő
9	Calvignac, C; Potier, V; Labarthe, P	Growing on digital soil: French farmers' everyday acquisition of new skills online	Agriculture and Human Values	2025	kvalitatív

1. táblázat: A vizsgált tanulmányok módszertani áttekintése (folytatás)

	Szerzők	Publikáció címe	Kiadvány	Megjelenés éve	Módszer
10	Brunswick, N; Wilson, NJ; Kruger, I; Chamberlain, R; McManus, IC	The Prevalence of Specific Learning Difficulties in Higher Education: A Study of UK Universities Across 12 Academic Years	Journal of Learning Disabilities	2025	kvantitatív
11	Stanciu, M; Cretu, CM; Brezuleanu, CO; Lipsa, F; Seghedin, E; Borza, M; Borta, AM	Educational Practices for Diminishing the Dropout Risk of the First-Year College Students from an Agronomic University in Romania. Preliminary Considerations	Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala	2019	kvantitatív
12	Francis, CA; Jensen, ES; Lieblein, G; Breland, TA	Agroecologist Education for Sustainable Development of Farming and Food Systems	Agronomy Journal	2017	mindkettő
13	Stalidzane, G; Dislere, V	Structural Scheme of Motivation Theories for Career Development of the Unemployed	Rural Environment. Education. Personality. (Reep)	2016	kvantitatív
14	Pliakoura, A; Beligiannis, G; Kontogeorgos, A	Education in agricultural entrepreneurship: training needs and learning practices	Education and Training	2020	kvantitatív
15	Kostecka, J; Cyrankowska, M; Podolak, A	Assessment of Selected Opinions of Agriculture Students of Rzeszow University in Poland, in the Context of Education for Sustainable Development in Rural Areas	Rural Environment, Education, Personality. (Reep)	2018	kvantitatív
16	Faham, E; Asghari, H	Determinants of behavioral intention to use e-textbooks: A study in Iran's agricultural sector	Computers and Electronics in Agriculture	2019	kvantitatív
17	Greganova, RH; Orszaghova, D	Information competences of mathematics teachers from student's point of view	9th International Conference on Education and New Learning Technologies (Edulearn17)	2017	kvantitatív

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Az önállóan megvalósított öntözőrendszernek köszönhetően (2021) a paprikatermő terület átlagos termésmennyisége eléri az országos átlagot (9 624 kg/hektár, 2024) (2. táblázat).

2. táblázat: Fűszerpaprika betakarított mennyisége Magyarországon (2024)

Megnevezés	Tervezett munka (hektár)		Tervezett munka (hektár)		Betakarított termés (tonna)		Termésátlag (kg/hektár)	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Zöldségfélék								
Csemegekukorica	25 928	28 827	25 927	28 827	390 253	403 526	15 052	13 998
Fejes káposzta, vörös káposzta	1 073	1 099	1 059	899	28 534	27 405	26 951	30 488
Paradicsom	1 466	1 674	1 466	1 671	67 577	90 657	46 088	54 253
Paprika	953	946	953	946	23 323	27 585	24 461	29 159
Fűszerpaprika	950	1 294	950	1 293	9 290	12 444	9 780	9 624
Őszi vöröshagyma	1 415	1 873	1 416	1 873	33 137	46 023	23 409	24 571

Forrás: Ecsediné et al. (2025) alapján a szerzők szerkesztése.

A termelési tényezők vonatkozásában a (bér)munka minősége miatt az országos trendhez hasonlóan lecsökkentették a paprikatermő területet, mert az idénymunkások bérigényei nem álltak arányban az elvégzett munka minőségével. Palántázást, ültetést nagy odafigyelést igénylő feladatait igyekeznek a családon belüli kapacitások átcsoportosításával megoldani, adott esetben baráti családokkal/rokonokkal „kalákában végzik”. A növényvédelem, -gondozás heti 2-3 alkalommal elvégezhető műveleteit a család végzi. A betakarítás, szárításra történő előkészítés esetén 2-3 tapasztalt bér munkás és a „be- majd természetesen vissza is segítő” barátokkal, távolabbi rokonokkal megoldott.

A termőterület saját és a régióban is jellemző generációváltási gondok a termesző számára egy kedvező helyzetet teremtett, mert egy idős házaspár térítésmentesen rendelkezésükre bocsátott egy kertet, a terület gondozásáért cserébe.

Az információ, mint termelési tényező a keresleti piac jellemzőivel jelentkezett 2004-2005. évben, amikor a „paprikabotrány” hatásaként keresték meg Közép- és Észak-Magyarországról spontán szerveződő fogyasztói csoportok a családot. A kereskedelmi forgalomban kapható fűszerpaprika minőségében megingott bizalom és közvetlenül a termelőtől, a nagy- és kiskereskedelmi láncok kihagyásával kívánták a saját felhasználású fűszert biztosítani. A fogyasztók megértették: nem kiskereskedelmi kiszerelesű, hanem 500g-os édespaprikát vásároltak egy-egy alkalommal. Ez a csomagolási egység az 1990-es évekhez képest a felére csökkent. Hús-harminc évvel ezelőtt a házi sertéstartásnak köszönhetően a falusi disznóvágás nem egy gasztronómiai, csapatépítő program volt, de a tél folyamán tervezetten, két-három alkalommal a család húsfogyasztását biztosította. A falusi, kisvárosi fogyasztók mezőgazdasági termékekből (zöldség, gyümölcs, tojás, húsfélék) jelentős részben önellátók voltak. A töltelékáruk (kolbász, szalámi, disznósajt) és a több fogasos vasárnapi ebéd készítése egyre ritkábban előforduló esemény, mely nem csak az étkezési kultúra változásában keresendő a mélyinterjú tapasztalatai alapján, de az állattartói, húsfeldolgozási szakismeretek hiányában is.

Már a vidéki általános iskolák tanmenete sem tartalmaz mezőgazdasági vagy háztartási ismereteket, a többgenerációként együtt élő családok száma is jelentősen lecsökkent.

4. Következtetések, összegzés, záró megjegyzések, záró gondolatok

A magyar fűszerpaprikatermesztés és értékesítés továbbra is nehézségekkel küzd a pedig kezdetei több száz évre nyúlnak vissza (Nagy, 2010). A 2004. évi „paprikabotrány” utáni években a kereskedelmi láncokkal szemben felmerült bizalmatlanság (Jaksa, 2007) csökkent a Hungaricum törvénynek (2012) és a bevezetett szakmai információs (AKI) és hatósági (NÉBIH) ellenőrző rendszernek köszönhetően. A statisztikai adatszolgáltatási terhet a KSH felé racionalizálta az Agrárközgazdasági Kutatóintézet. A még tradicionális értékekben hívő családi gazdaságok termesztési technológia vonatkozásában is változtatásra kényszerültek a klímaváltozás miatt. Szükséges lett az öntözés, ami további fajtanemesítési feladatokat adott (Miklós, 2023) az agrártudományi egyetemeknek. A családi gazdaságok, kistermelők a hagyományok tiszteletben tartása mellett gépesítési és modernizálási lépésekre kényszerülnek, munkaerőgondokkal és belföldi értékesítési gondokkal küzdenek, ami a következő nemzedék számára már élet- és termékminőségi változtatásokat is jelenthet. A gyorszárási technológia gazdaságosabb, mint a nemzedékeken át elfogadott „szütyőben” száritás, majd törés vagy őrlés tekintetében. Az értékesítési dilemma ott jelentkezik, hajlandók-e megfizetni a fogyasztók a plusz 5 hetes várakozást az őrlés előtt, vagy a fogyasztói társadalom érzékenysége felülírja a hagyományokat. Pénzügytudatosság a keresleti és kínálati oldalon is más döntésekre sarkallhatja a piaci szereplőket, nem is beszélve a helyettesítő termékek (paprikaolaj vagy E120) elérhetőségéről és azok esetlegesen szervezetre gyakorolt hosszú távú hatásáról.

A mélyinterjú alanya megerősítette, hogy a pénzügyi tudatosság várhatólag a fűszerpaprikatermesztés kapcsán a kisméretű gazdaságok megszűnését, összeolvadását prognosztizálja a Dél-Alföldön is és a következő generációváltás vélhetően az utolsó lesz a csak növénytermesztéssel foglalkozó családi gazdaságok számára.

Irodalomjegyzék

- Brunswick, N., Wilson, N. J., Kruger, I., Chamberlain, R., McManus, I. C. (2025): The prevalence of Specific Learning Difficulties in Higher Education: A study of UK Universities across 12 academic years. *Journal of Learning Disabilities*, 58 (3): 179–191.
- Calvignac, C., Potier, V., Labarthe, P. (2025): Growing on digital soil: French farmers' everyday acquisition of new skills online. *Agriculture and Human Values*, 1–17.
- Ecsediné Wanek Zs., Isépy A., Mándi-Nagy D., Pásztor Zs., Tubáné Elek R., Vadkerti-Tóth N. (2025): *A fontosabb termékpályák piaci folyamatai 2024*. AKI, Budapest. <https://doi.org/10.7896/ai2502>
- Faham, E., Asghari, H. (2019): Determinants of behavioral intention to use e-textbooks: A study in Iran's agricultural sector. *Computers and Electronics in Agriculture*, 165: 104935.
- Francis, C. A., Jensen, E. S., Lieblein, G., Breland, T. A. (2017): Agroecologist education for sustainable development of farming and food systems. *Agronomy Journal*, 109 (1): 23–32.

- Greganova, R. H., Orszaghova, D. (2017): Information competences of mathematics teachers from student point of view, *Edulearn17 Proceedings*, 1669-1673, IATED.
- Jaksa L. (2007): Válságban a magyar fűszerpaprika-ágazat, *Fűszerpaprika Terméktanács, Origo* <<https://www.origo.hu/gazdasag/2007/05/20070518valsagban>> (2025.09.12.)
- Kostecka, J., Cyrankowska, M., Podolak, A. (2018, July): Assessment of selected opinions of Agriculture students of Rzeszow University in Poland, in the context of education for sustainable development in rural areas. *Proceedings of the 11th International Scientific Conference*. Jelgava. 373–378.
- Miklós P. (2023): A magyar fűszerpaprika kutatás aktuális kérdései. *Horticulture/Kertgazdaság*, 55 (4).
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. (2009): The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*, 6 (7): e1000097.
- Molnár P. (2024): Tájékoztató jelentés az őszi mezőgazdasági munkákról. 2024. november 12-i operatív jelentések alapján. *ASIR*, 29 (6): 1-47.
- Nagy Á. (2010): A paprikatermesztés eszközei a Magyar Mezőgazdasági Múzeumban. *Magyar Mezőgazdasági Múzeum Közleményei*, 83.
- Ortega-Dela Cruz, R. (2020): Perceptions of higher agricultural education toward sustainable agricultural development. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 10 (1): 187–202.
- Papdi N. (2023): Alternatív tápanyagutánpótló módszerek alkalmazása a műtrágyák kiváltására a paprikatermesztésben. Doktori értekezés. Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Gödöllő.
- Paura, L., Arhipova, I., Vitols, G. (2018): Effect of social and gender factors to ICT lifelong learning motivation. *EDULEARN18 Proceedings*, 347–352, IATED.
- Pliakoura, A., Beligiannis, G., Kontogeorgos, A. (2020): Education in agricultural entrepreneurship: training needs and learning practices. *Education+ Training*, 62 (7/8): 723–739.
- Rusu, M., Florian, V., Roșu, E. (2020): Adult learning in the field of agriculture. *Management Journal*, 20 (4): 445–452.
- Schmeiduch, L., Thevenot, E. (2025): Lifelong learning in sustainability-led initiatives: Exploring their learning potential along the reworked four pillars of education. *International Review of Education*, published 25. August 2025, 1-20.
- Sørensen, L. B., Germundsson, L. B., Hansen, S. R., Rojas, C., Kristensen, N. H. (2021): What skills do agricultural professionals need in the transition towards a sustainable agriculture? A qualitative literature review. *Sustainability*, 13 (24): 13556.
- Skoric, M.M., Franjic, I. (2022): Uloga društvenih mreža u promoviranju tradicionalnih sohomensnatih Proizvoda Slavonije i Baranje. *Book of Papers*, 225.
- Stalidzane, G., Dislere, V. (2016): Structural Scheme of Motivation Theories for Career Development of the Unemployed. *Rural Environment. Education. Personality (REEP)*, 9, 263–274.
- Stanciu, M., Crețu, C. M., Brezuleanu, C. O., Lipșa, F., Seghedin, E., Borza, M., Bortă, A. M. (2019): Educational Practices for Diminishing the Dropout Risk of the First-Year College Students from an Agronomic University in Romania. Preliminary Considerations. *Romanian Journal for Multidimensional Education/Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 11 (1).
- Von der Bank, F., Pilz, M., Venkatram, R. (2024): Farming is charming: Informal learning of farmers in Coimbatore, Tamil Nadu, India. *International Review of Education*, 70 (3): 497–518.
- Zhao, D., Chen, Y., Parolin, B., Fan, X. (2019): New Professional Farmers' Training (NPFT): A multivariate analysis of farmers' participation in lifelong learning in Shaanxi, China. *International Review of Education*, 65 (4): 579–604.
2012. évi XXX. törvény a magyar nemzeti értékekről és a Hungarikumokról

A BORSMENTA TERMESZTÉS GAZDASÁGI ELEMZÉSE

Ferencz Árpád¹ – Komarek Levente¹

ECONOMIC ANALYSIS OF PEPPERMINT CULTIVATION

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Absztrakt: A mentafajokat több mint kétezer éve használja az emberiség, a borsmentát viszont csak 250 éve. Mégis napjainkban e fajnak van a legnagyobb gazdasági és gyógyászati jelentősége. Felhasználása rendkívül széleskörű, nagy mennyiségben használja a korszerű gyógyászat, az élelmiszeripar, valamint a kozmetikai ipar egyaránt. A borsmenta termesztésének gazdasági elemzéséről nem igazán található releváns szakirodalom. Ebben a munkánkban a témával kapcsolatos elérhető szakirodalmakat próbáltunk találni. Arra is vállalkoztunk, hogy a gyakorlat által javasolt technológia segítségével egy modellt készítsünk, amely segít e növény termesztésének eredményességét kalkulálni. A termesztés költségeinek, bevételeinek és az eredményességi mutatók kiszámításával útmutatást szeretnénk adni arról, hogy Magyarországon milyen gazdasági sikerre számíthat a borsmenta termesztése. Munkánkban rámutattunk a termesztés egyik legnehezebb területére, a magas élőmunka szükségletre és annak kiemelkedő költségére. Meghatároztuk a borsmenta állomány létesítésének és a termesztés költségeit havi bontásban. A növény termesztését legjellemzőbb eredményességi mutatóit is kalkuláltuk, amelyek „csak” elfogadható értékei rámutatnak a gépesítés szükségességére.

Abstract: Mint species have been used by humans for more than two thousand years, but peppermint has only been used for 250 years. Yet today, this species has the greatest economic and medicinal significance. Its use is extremely widespread, with large quantities being used in modern medicine, the food industry, and the cosmetics industry alike. There is not much relevant literature available on the economic analysis of peppermint cultivation. In this work, we have attempted to find the available literature on the subject. We have also undertaken to create a model using the technology recommended by practice to demonstrate the effectiveness of cultivating this plant. By calculating the costs, revenues, and performance indicators of cultivation, we aim to provide guidance on the economic success that peppermint cultivation can expect in Hungary. In our work, we highlighted one of the most difficult areas of cultivation, the high labor requirements and their significant costs. We have determined the costs of establishing a peppermint crop and its cultivation on a monthly basis. We have also calculated the most characteristic performance indicators for the cultivation of this plant, the "only" acceptable values of which point to the need for mechanization.

Kulcsszavak: borsmenta termesztés, ökonómiai értékelés, eredményességi vizsgálatok

Keywords: peppermint cultivation, economical evaluation, efficiency examination

1. Bevezetés

1.1. A gyógy- és fűszernövénytermesztés helyzete Magyarországon

Bernáth (2022) szerint a gyógy- és aromanövények termesztése kiváló. Magyarország jelenleg még a jelentősebb beszállítók között szerepel, mintegy 5480 tonna drogmennyiséggel, az évi 92-98 tonna beszállítási adatai alapján. Hazánkban a gyógy- és aromanövénytermesztés még relatíve nagy területen és nagy mennyiségben folyik. A gyógynövényekkel hasznosított terület az utóbbi években 37-42 ezer hektár, az előállított drogtömeg 35-40 ezer tonna körüli. Borbélyné már

2010-ben jelezte az elavult hazai minőségvizsgálati rendszerünket. Véleménye szerint elkerülhetetlen a korszerű minőség biztosítási és tanúsítási rendszerek átfogó ágazati bevezetése, valamint a szabályozó rendszer felülvizsgálata.

A NAK 2023. évi közleménye szerint 2015-ben 14 ezer tonna volt a magyar gyógynövény export, addig 2022-ben csupán 7000 tonnát ért el, az import pedig ennek közel kétszeresét. Hazánk minőségben versenyre tud kelni akár listavezető Franciaországgal is, azonban a termesztés volumenében nem képes erre. Németh (2023) azonban arra tesz megállapítást, hogy a hazai feldolgozóipar nem tudja felvenni a versenyt európai vetélytársaival. Ezek mellett megváltoztak a hazai fogyasztói szokások, amely a gyógynövény ágazatot nehéz helyzetbe hozta. Mindezen nehézségek ellenére a szakma véleménye egybehangzóan az, hogy átgondoltan megéri belevágni a gyógy- és fűszernövénytermesztésbe (Takácsné Hájos, 2020).

1.2. Termékek, szolgáltatások diverzifikációja, magasabb szintű feldolgozottság

Csiba et al. (2024) szerint a mezőgazdasági termékek előállítása és feldolgozása mellett kiemelt jelentőséggel bír. Optimális esetben a felmerülő fogyasztói igény fizetőképes keresletként jelenik meg, ezért is érdemes a gazdaságok esetében a tevékenységeket és a termékeket diverzifikálni és mindemellett magasabb szinten feldolgozott magasabb hozzáadott értékű termékeket gyártani, mert ezáltal növelhető az árbevétel, illetve a profit.

Wenner–Csiba (2025) szerint jelenleg sajnos napjainkban Magyarországon a mezőgazdasági termékek értékesítési csatornái kimondottan fejletlenek és gyengén szervezettek. Ezen problémára megoldást nyújthat a digitalizáció széleskörű elterjesztése és alkalmazása a mezőgazdaság területén, amely új értékesítési csatornák megnyílását teszi lehetővé. Mindezen lehetőség már Magyarország Digitális Agrár Stratégiájában ismertetésre került.

Az értékesítési csatornák megnyitása mellett a termékek magasabb szinten történő feldolgozását, magasabb hozzáadott értékkel rendelkező terméké váló fejlesztését is elősegítő magasabb szintű digitális, precíziós technológiák alkalmazását is javasolja a fent említett stratégiai terv. Ezen felül pedig hangsúlyozza a kommunikáció és ezáltal az üzleti kapcsolattartás hatékonyabbá tételét, amelyet szintén a digitalizáció széleskörű elterjesztése és alkalmazása tesz lehetővé (Csiba–Ferencz, 2022).

Komarek et al. (2022) szerint az előzőekben felsorolt tényezők fokozhatják az értékesítés hatékonyságát, illetve segítenek kiegyenlíteni az erőviszonyokat az élelmiszerláncban, a hatékonyabb értékesítés, valamint a magasabb szinten feldolgozott hozzáadott értékű termékek előállítása pedig magasabb jövedelemhez juttathatja a gazdákat. Ezáltal lehetővé teszik a helyben történő magasabb szintű feldolgozást, illetve a vidéktől történő hatékonyabb értékesítést, amely által a kiváló minőségű hagyományosan előállított termék eljut a fizetőképes keresletet biztosító fogyasztókhoz, mindez pedig nagymértékben hozzájárul ahhoz, hogy a mezőgazdasági termelők megfelelő szintű jövedelemhez jussanak és vidéken maradjanak.

1.3. Gyógy- és fűszernövénytermesztés szerepe a fenntarthatóság növelésében

Mivel napjainkban a fenntartható gazdálkodás a hosszútávú gazdaságos termelés egyik alapfeltételévé válik, ezért a fenntartható termelés, valamint az ehhez kapcsolódó tudás és attitűd szintén kiemelt jelentőséggel bír majd a jövőben. A jövőben ugyanis kizárólag a környezetvédelmi szempontból fenntartható mezőgazdasági vállalkozások jutnak majd pályázati forrásokhoz, működéshez szükséges támogatásokhoz, illetve bankhitelekhez. A jövőbeli fenntartható működés gazdasági szempontból a mezőgazdasági üzemek működtetése, valamint a generációváltás egyik előfeltételként megvalósuló méltányos jövedelemszint megteremtése érdekében is kiemelt jelentőséggel bír (Ferencz et al., 2024).

Csiba–Ferencz (2022) szerint a mezőgazdasági termelés fenntartásának egyik feltétele az egyre szigorodó környezetvédelmi előírásokat kötelezővé tevő jogszabályoknak való megfelelés biztosítása, a másik nagyon fontos feltétele a generációváltás, amely megvalósításának nehézsége mellett számos előnnyel is jár. A gyógy- és fűszernövény termesztés hozzájárulhat a fenntarthatóság növeléséhez, valamint az ökológiai gazdálkodásra való áttéréshez, ugyanis ezen növények többsége, mint például a borsmenta is kimondottan alkalmas az ökológiai gazdálkodásban való termesztésre. A fenntartható, ma még alternatívnak számító technológiákat alkalmazó-, vagy akár az ökológiai gazdálkodásban való mezőgazdasági termelés elterjesztése különösen kiemelt prioritás, mivel az Európai Unió elvárásai között szerepel az is, hogy a jövőben a mezőgazdasági termelés 25%-a ökológiai gazdálkodásban kell, hogy folyjon.

1.4. A borsmenta gazdasági jellemzői

A borsmenta az árvacsalanfélék (Lamiaceae) családjába tartozó menta (*Mentha*) nemzetség egyik legismertebb faja. Eredeti élőhelye nem teljesen tisztázott, de valószínűleg Nyugat-Európában vagy a Távol-Keleten alakult ki. A 25 elfogadott fajból 10 alapfaj és 4 állandósult hibrid található Európában, ezek nagy része nálunk is előfordul. A menták nagyon könnyen kereszteződnek, ennek köszönhető formagazdagságuk (kertlap.hu/borsmenta/).

Ma már a világ számos országában termesztik, és sok helyen vadon is megtalálható (Angawal et al., 2022). A *Mentha* a Lamiaceae családba tartozó évelő aromás gyógynövények nemzetsége, amely főként mérsékelt és szubtrópusi régiókban terjedt el. A gyógynövény desztillálásával illóolaj nyerhető, amely változatos összetételű, sokféle aromás vegyületet tartalmaz. Ezek az olajok és aromás vegyületeik hatalmas, világszintű keresletnek örvendenek a nemzetközi kereskedelemben. A nemzetség körülbelül 25 fajt tartalmaz, amelyek közül a japán menta (*M. arvensis*), a borsmenta (*M. piperita*) a szpica menta (*M. spicata*) és a bergamott menta (*M. citrata*) a legismertebb kereskedelmi fajok, amelyek olajuk és aromás izolátumaik, mint a mentol, a karvon, a linalil-acetát és a linalool stb. gyógyszeripari, élelmiszeripari, ízesítőipari, kozmetikai, italgyártási és kapcsolódó iparágakban használatosak. A levelek és az olaj is gyógyászati tulajdonságokkal rendelkezik, mint szélhajtó és gyomorerősítő. Az olajról kimutatták, hogy

antibakteriális, vírusellenes, parazitaellenes és gombaellenes hatása van (Verma et al., 2019).

1.5. A borsmenta vállalkozásgazdasági előnyei és hátrányai

A borsmenta gazdasági előnyei sokrétűek, a gyógyszer-, élelmiszer- és kozmetikai iparban egyaránt népszerű, elsősorban magas mentoltartalma és széles felhasználhatósága miatt. Főként az illóolaját használják fel különböző termékekben, de gyógynövényként, aromásító szerként és fűszernövényként is értékeské válik. Mindezen tulajdonságok miatt gazdaságos a termesztése. Vállalkozásgazdasági szempontból fontos, hogy a kedvező éghajlati és időjárási viszonyok mellett versenyképes minőséget produkál. Gyengébb termőképességű területeket is lehet vele hasznosítani (Tamhidi, 2025).

Sajnos több gazdasági hátrányról lehet beszámolni. Hiányzik az egységes szaporítóanyag bázis és az elismert gyógynövény-fajták (NAK, 2023). Ferencz et al. (2024) a magas előállítás költségről számol be. A duplájába kerül egy kilogramm növény előállítása, mint Szerbiában, Lengyelországban vagy Németországban. Számos technológiai elem nem gépesíthető, valamint a termesztés magas kézimunka igényű. Az alapanyag 80%-a export értékesítésre kerül, ami feldolgozott formában magas áron visszakerül a magyar üzletekbe.

2. Anyag és módszer

2.1. A termesztéstechnológia elemei

A magyarországi borsmentatermesztését folytató vállalkozásoktól nem állnak rendelkezésre olyan alapadatok, amelyből a termesztés korrekt gazdasági elemzését el lehetne végezni. Ezért több vállalkozás által közzétett információk alapján ebben a munkában összeállítottuk a növény munkaműveleteit, a termesztésének technológiáját, és azok alapján modell számításokat végeztünk.

Az elővetemény betakarítása után kell kiszórni a szerves trágyát, modellünkben 20 tonna/ha mennyiséggel számolunk. Nyári vagy őszi mélyszántás javasolt, telepítés előtt a talajt rögmentesre munkáljuk el. Az ültetés 70x30-40 cm sor- és tőtávolságra történjen, így hektáronként 40 000-50 000 db palánta szükséges. A borsmenta szaporítása a földalatti fehér hajtásaival (sztóló) vagy gyökeres sarjhajtásokkal is megvalósulhat. Ezesetben 1,5-2,0 t/ha sztólót kultivátorra szerelt nyitóelemek segítségével ültessük. A modell technológiánkban ősszel palántával telepítünk, majd öntözünk.

Telepítés után a rendszeres öntözés, a tápanyag-utánpótlás, a metszés és a gyomlálás hozzájárulnak ahhoz, hogy a borsmenta a legjobb formáját hozza. Tavasszal és nyáron havonta egyszer lassan oldódó műtrágyát kapjon. A sorköztöket rendszeresen géppel gyommentesen tartjuk. Az állományt mentarozsda, lisztharmat, valamint takácsatkák és kabócák ellen rendszeresen permetezzünk. Virágzás után a növényt vágjuk vissza, hogy serkentsük az új hajtások növekedését és ezzel megelőzzük a növény felnyugulását.

A borsmenta szárított levele és leveles szára szolgáltatja a drogot. Üzemi táblákon gépi kaszálóval, rendrevágóval történik a betakarítás. A modellünkben a kis felület miatt kézzel vágjuk a növényt és azt azonnal elszállítjuk. Várható hozam 2-3 t/ha száraz herba, illetve 30-50 kg/ha illóolaj. A lefosztott leveleket szellős, száraz, tiszta fedett helyen, 2-3 cm vastagon terítve szárítsuk.

Munkánkban egy hektár borsmenta termesztését tervezzük és 3 t/ha hozammal számolunk.

2.2. Vizsgálati módszerek

2.2.1. Költségkalkuláció

A borsmenta telepítésekor a gépi munkák a talajművelés, a tápanyagkijuttatás, szállítás műveleteiből állnak. Az anyagfelhasználás között a szaporítóanyag, a trágya és az öntözővíz költsége szerepel. Kiemelkedő élőmunka költség az ültetés műveletéből adódik. A telepítés során felmerülő költségeket 3 évre osztjuk, a várható élettartam miatt. Az egy évre jutó költséget vesszük figyelembe a termesztési költségek között.

Az anyagjellegű költségek között számoljuk el a növényvédőszert, az öntözővizet és a műtrágyát. A gépi munkák költségeit összegben, ún. műveleti költségben fejeztük ki. A termesztéshez kapcsolódó személyi jellegű költségek között kerültek elszámolásra a bérköltségek, járulékok, amelyek a növény visszametszésével és a betakarításával merülnek fel. A személyi jellegű költségek kalkulációjánál a műveletekben felhasznált élőmunkamennyiséget szoroztuk a 2025 évi minimálbérrel és annak járulékaival, modellünkben 2000 Ft/órával kalkuláltunk. Egyéb költségek között szerepe a könyvelő tiszteletdíja, a telefon, internet, papír, tagdíjak összege.

2.2.2. Bevételek és az eredményesség kalkulációja

Az árbevételt az értékesített hozam és az értékesítési átlagár szorzatával fejezzük ki. Hektáronként 60 000 Ft. területalapú támogatásra is számolhatunk.

A termesztés eredményét egy év bevételeinek és elszámolható költségeinek különbsége adja. Az eredményességének mutató közül a modellben a következőket kalkuláljuk.

Az önköltséget egységnyi termésre számítjuk az éves termelési költség és a hozam hányadosával.

A modellünkben kalkulált gazdaságosság megmutatja, hogy a vállalkozásban 1000 Ft felhasználásával hány kg hozam előállítása biztosítható. Számításakor a hozamot osztjuk a teljes költséggel és a kapott értéket ezerrel szorozzuk.

Termelékenységet a termelési érték és az élőmunka hányadosából számoljuk.

A hatékonyság számításához meghatározzuk az eszközértéket, vagyis élőmunka értéke nélküli költséget. Modellünkben az eszközérték és a termelési érték hányadosával kalkulálunk. A hatékonyság számításával megtudjuk, hogy 1000 forint termelési érték előállítása érdekében mennyi eszköz értéket használ fel a vállalkozás.

A termelési értéket az árbevétel és a támogatás összege adja.

A jövedelem számításakor a bevételekből a termelési költséget vonjuk le.

A jövedelmezőségi % megmutatja az egységnyi költség felhasználásával elért jövedelem nagyságát %-os formában kifejezve. A jövedelmet levétítjük egységnyi területre és egységnyi hozamra, amely rávilágít a termesztéshez szükséges volumenre.

3. Eredmények

3.1. A borsmenta állomány bekerülési értéke

A modellben hektáronként a 4000 tövet kézzel ültetjük. A borsmenta állomány bekerülési értékét az 1. táblázat modellezi.

Az állomány bekerülési értékét 3 évre kell osztani, mivel az egy évre jutó kiadást a termelési költségek között számoljuk el. A 2. táblázat a borsmenta állomány bekerülési értékét és az abban szereplő költségnemeket összesítve tartalmazza. A 3 évre elosztott költségnemek az eredményességi mutatók számításához szükségesek.

1. táblázat: A borsmenta állomány bekerülési értéke

Művelet	Ide- je	Norma	m. egys.	Idő-szüks. (óra)	1 ó. ktg. (Ft)	Műveleti költség (Ft)	Anyag- felhaszn.	Anyag ktg (Ft)
Tarlóhántás	IX.1.	2	ha/ó	0,5	15 000	7 500		
Tarlóápolás	IX.1.	2,5	ha/ó	0,4	15 000	6 000		
Műtrágyázás	X.2.	2,5	ha/ó	0,4	20 000	8 000	P ₂ O ₅ -t és K ₂ O	40 000
Szerves- trágyázás	X.2.	1	ha/ó	1	25 000	25 000	szerves- trágya	100 000
Mélyszántás	X.2.	1	ha/ó	1	25 000	25 000		
Szántás- elmunkálás	X.2.	2,5	ha/ó	0,4	15 000	6 000		
Magágy-készítés	X.2.	1,5	ha/ó	0,7	15 000	10 000		
Palánta szállítás	X.2.					20 000		
Ültetés kézzel	X.2.	150	db/ó	267	2 000	534 000	palánta	1 600 000
Beöntözés	X.2.						öntözővíz	5 000

Forrás: A szerzők saját kalkulációja.

2. táblázat: A borsmenta állomány létesítés költségnemei

Költségnem	Költség (Ft)	3 évre elosztva (Ft)
gépi munka	107 500	35 833
kézi munka	534 000	178 000
anyag	1 745 000	581 667
Összesen	2 386 500	795 500

Forrás: A szerzők saját kalkulációja.

3.2. A borsmenta állomány termő költségei

A termelési költségeket a továbbiakban a termő időszakra vonatkoztatjuk. Egy hektár borsmenta termesztési költségkalkulációját a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: A borsmenta termesztéstechnológiája és költségei

Művelet	Ideje	Norma	m. egys.	Időszüks. (óra)	1 óra ktg. (Ft)	Műveleti költség (Ft)	Anyag-felhaszn.	Anyag ktg. (Ft)
Sorköz-művelés (4 x)	III.-IX.	2	ha/ó	2	15 000	30 000		
Fejtrágyázás	III.-IX.	2,5	ha/ó	0,5	15 000	7 500	Nitrogén	20 000
Növény-védelem (6x)	III.-IX.	2	ha/ó	3	20 000	60 000	növény-védőszer	60 000
Öntözés 10 x	III.-IX.						öntöző-víz	50 000
Metszés	IV.	500	tő/ó	80	2 000	160 000		
1. szedés	VII.	320	tő/ó	125	2 000	250 000		
Termés elszállítás						50 000		
Levelezés	IX.	500	tő/ó	80	2 000	160 000		
2. szedés	IX.	320	tő/ó	125	2 000	250 000		
Termés elszállítás						50 000		
Levelezés	IX.	500	tő/ó	80	2 000	160 000		
Műtrágyázás	IX.	2,5	ha/ó	0,4	15 000	6 000	P ₂ O ₅	35 000

Forrás: A szerzők saját kalkulációja.

Termesztéstechnológia alapján kiszámítjuk az állományban évenként végzett gépimunka-, élőmunka- és anyagfelhasználások értékeit.

A termesztés eredményességének számításához a 4. táblázat szolgáltat alapadatokat, amelyek a 3. táblázatban szereplő költségnemek összesítéséből kerültek kiszámításra. Az élőmunka értékében a telepítés során felhasznált bér- és

járulék költségeit is figyelembe vettük. Az eszközérték számításához a létesítés során felmerülő élőmunka érték nélküli kiadásokat három évre elosztva kalkuláltuk.

4. táblázat: Alapadatok a borsmenta eredményességének számításához

Költségnem	Költség (Ft/ha)
gépi munka összes költség	415 500
kézi munka összes költség	980 000
összes anyagköltség	165 000
egyéb költség	150 000
létesítés 3 évre elosztott költsége	795 500
<i>Összes termelési költség</i>	2 506 000
élőmunka értéke	11 58 000
eszközérték	1 348 000
hozam	3 tonna /ha
értékesítés átlagár	1200 Ft/kg

Forrás: A szerzők saját kalkulációja.

3.3. A borsmenta termesztésének bevételei és jövedelme

Árbevétel: hozam x értékesítési átlagár = 3 t/ha x 1.200 Ft/kg = 3 600 000 Ft

Területalapú támogatás: 60 000 Ft/ha

Termelési érték: árbevétel + támogatás = 3 660 000 Ft/ha

Eredmény: TÉ- termelési költség = 3 660 000 – 2 506 000 = 1 154 000 Ft /ha

Önköltség: teljes költség / hozam = 2 506 000 / 3 000 = 835 Ft/kg

Gazdaságosság: hozam / teljes költség = 3 000 kg / 2 506 000 = 1,2 kg / 1000 Ft

Termelékenység: TÉ / élőmunka értéke = 3 660 000 Ft / 1 158 000 Ft = 3700 Ft / 1000 Ft élőmunka érték

Hatékonyság: TÉ / eszközérték = 3 660 000 Ft / 1 348 000 Ft = 4200 Ft / 1000 Ft eszközérték

Jövedelem: TÉ – teljes költség = 3 060 000 Ft - 2 506 000 Ft = 1 154 000 Ft/ha

Jövedelmezőségi %: Jövedelem / teljes költség * 100 = 1 154 000 Ft / 2 506 000 x 100 = 46%

Jövedelmezőség terület = 1 154 000 Ft/ha

Jövedelmezőség hozam = 1 154 000 Ft / 3000 kg = 385 Ft/kg

4. Következtetések, összegzés

A borsmenta termesztés gazdasági elemzésével kapcsolatos releváns szakirodalmat sem a hazai, sem a nemzetközi publikációk között nem találtunk. Ebben a munkában ezért törekedtünk olyan módszert közreadni, amely segít modellezni a növény termesztésének eredményességét.

Munkánkban bemutatjuk az állomány létesítésének bekerülési értékének kalkulációját és a következő termő években annak megoszlását. A termesztés hektáronkénti eredmény 1 154 000 Ft, ami jónak mondható. Fontos megjegyezni,

hogyan az állomány létesítéshez hektáronként 270 munkaóra-, a termesztés során pedig közel 500 munkaóra szükséges. A termés feldolgozása további nagyon magas élőmunkaszükségletet jelent. Az élőmunka felmerülése egyes periódusokban igen komoly munkaszervezési feladatok mellett az időszak kiemelkedő kiadás-szükségletét is jelenti. Ezért is tartottuk fontosnak, hogy az általunk modellezett technológiában meghatározzuk az élőmunka felmerülésének mennyiségét, várható idejét és költségeit, amellyel a vállalkozások tervezni tudnak. Tehát a termesztési költségek közül az élőmunka a meghatározó, köszönhetően a kézi ültetésnek, metszésnek, betakarításnak és feldolgozásnak. A szaporításhoz vásárolt palántát terveztünk, amely tovább növeli a költségeket. A szaporításnál a szőlő használata az anyagköltségeket jelentősen csökkenti tudná. Az általunk modellezett technológiai megoldások a termesztés jövedelmezőségét 46%-ban biztosítanák, amely csak elfogadható jelzővel jellemezhető. Az ültetés és a betakarítás azonban – üzemi felületen – már gépesíthető, amely jelentős költségmegtakarítással járna, a jövedelmezőségben ez jelentkezni fog. Ne feledjük azonban el, hogy a borsmentát hazánkban jellemzően kis felületen termesztik, ezért a gépesítés nem térülne meg. Természetesen lehetőség van bér munka igénybevételére, azonban ez utóbbi két felvetés vizsgálatára újabb gazdasági számításokra van szükség.

A növény sikeres jövőjének biztosításához szükséges a termelés és feldolgozás fejlesztése a nyugat-európai gyakorlatban érvényesülő GAP (Good Agricultural Practice – Helyes Mezőgazdasági Gyakorlat) és a GMP (Good Manufacturing Practice – Helyes Gyártási Gyakorlat), a jól átgondolt középtávú stratégiai célhoz igazodó támogatás a mindenkor piaci viszonyok figyelembevételével. Továbbá a siker hosszútávú kulcsa a vertikális kapcsolatok erősítése és a piaci szereplők együttműködése.

Irodalomjegyzék

- Angawal D. A., Singh J. M., Horo, A. (2022): An Economic Analysis of Mentha Cultivation in Punjab. *Indian Journal of Economics and Development*, 18 (2): 501–506
- Bernáth (2022): A gyógy- és aromanövények termelésének helyzete, lehetőségei és korlátai. Agrárodal. <<https://www.agraroldal.hu/fitotomedicina.html>>
- Borbélyné H. É. (2010): *Gyógy- és fűszernövények termesztése*. Debreceni Egyetem.
- Csiba A., Ferencz Á. (2022): Application the precision technologies the main and by-product processing in food industry. In: *22nd International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2022Sofia, Bulgária: International Multidisciplinary Scientific Geoconferences SGEM*. 177–184
- Csiba A., Wenner G., Komarek L., Ferencz Á. (2024): Generációváltás a magyar mezőgazdaságban. In: Hampel Gy., Kis K., Mikó E., Monostori T. (szerk.): *Mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások a jövő szolgálatában 4*. MTA SZAB Mezőgazdasági Szakbizottság, Szeged. 11–33.
- Ferencz Á., Komarek L., Csiba A. (2024): A levendulatermesztés ökonómiai kérdései. In: Hampel Gy., Kis K., Mikó E., Monostori T. (szerk.): *Mezőgazdasági és vidékfejlesztési kutatások a jövő szolgálatában 4*. MTA SZAB Mezőgazdasági Szakbizottság, Szeged. 35–45.
- Komarek L., Csiba A., Vojnich V., Ferencz Á. (2022): Rövid ellátási lánc szerepe a vidékfejlesztésben. *Falu*, 37 (3): 81–99.
- NAK (2023): *Komoly potenciál van a gyógynövény ágazatban*. <<https://www.nak.hu/sajto/sajtokozlemenyek/105824-komoly-potencial-van-a-gyogynoveny-agazatban>>

- Németh V. (2023): A gyógynövények valódi hazai reneszánsza még előttünk áll. Oeconomus Gazdaságkutató Alapítvány. <<https://www.oeconomus.hu/oecofocus/gyogynovenyek-valodi-hazai-reneszansza-meg-elottunk-all/>>
- Takácsné Hájos M. (2004): *Gyógynövények termesztése*. Digitális kiadvány. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Tamhidi, F., Almassi, M., Ghahderijani Bakhoda, H. (2025): Evaluating the efficiency of energy use in cultivation of medicinal plants: a case study on garden thyme and peppermint employing life cycle assessment and support vector machine modeling. *Journal of Agricultural Engineering*, 56 (1). <https://doi.org/10.4081/jae.2025.1723>
- Verma, L. K., Singh, P., Nigam, R., Singh, J. (2019): Cost and Returns Analysis of Mentha Oil Production in Sitapur district of Uttar Pradesh. *International Archive of Applied Sciences and Technology*, 10 (3): 55–58.
- Wenner G., Csiba A. (2025): A digitalizációs technológia elterjedésének és alkalmazásának előnyei és kihívásai a hazai mezőgazdaság területén. *Mezőgazdasági Technika*, 66 (3): 2–6.

A HOMOKTÖVIS TERMESZTÉS GAZDASÁGI ELEMZÉSE

Ferencz Árpád¹ – Komarek Levente¹

ECONOMIC ANALYSIS OF SEA BUCKTHORN PRODUCTION

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Absztrakt: Napjainkban egyre nagyobb figyelem összpontosul a homoktövisre, valamint egyre szélesebb körben ismertté válik e növényi termékekben rejlő egészségre gyakorolt pozitív immunerősítő, vitalizáló hatás. Magyarországon az élelmiszereket vásárlók egyre nagyobb része választ egészségtudatosan, a táplálkozási útmutatókat követve. A homoktövis a funkcionális élelmiszerek között is igen népszerű, és egyre több vizsgálat támasztja alá egészségmegőrző, betegségmegelőző szerepét. A homoktövis termesztése napjainkban népszerű, ökológiai gazdálkodásba jól beilleszthető. Ez magyarázható azzal, hogy növény kevésbé igényes, jól tűri a szélsőséges időjárást és környezetet. Az ültetvények kevesebb ápolási munkával fenntarthatók, azonban a betakarítása speciális és nagy élőknerő igényel. Gyümölcsének felhasználási területe széleskörű. A termelők szerint Magyarországon a termesztése a jövőben tovább fog növekedni, és a nagyobb területeken gazdálkodók elérhetik azt a határt, ami gazdaságossá teszi a homoktövis termesztését nagyobb fókú gépesítését is. A belőle készült termékek keresleti oldala biztosított, ami indokolja hazánkban a termesztett mennyiségének növelését.

A homoktövis termesztésének gazdasági elemzéséről nagyon kevés szakirodalom áll rendelkezésre. Ebben a munkánkban a témával kapcsolatos elérhető szakirodalmakat kerestük meg. Arra is vállalkoztunk, hogy a gyakorlat által javasolt technológia segítségével egy modellt készítsünk, amely bemutatja e növény termesztésének eredményességét. A termesztés költségeinek, bevételeinek és az eredményességi mutatók kiszámításával próbálunk útmutatást adni arról, hogy Magyarországon milyen gazdasági sikerre számíthat a homoktövis termesztése.

Abstract: Nowadays, sea buckthorn is receiving increasing attention, and the positive immune-boosting and revitalizing effects of this plant product on health are becoming more widely known. In Hungary, a growing proportion of food shoppers are making health-conscious choices and following nutritional guidelines. Sea buckthorn is also very popular among functional foods, and more and more studies confirm its health-preserving and disease-preventing role. Sea buckthorn cultivation is popular today and fits well into organic farming. This is because the plant is less demanding and tolerates extreme weather and environments well. The plantations require less maintenance, but harvesting is specialized and requires a large workforce. The fruit has a wide range of uses. According to producers, its cultivation in Hungary will continue to grow in the future, and farmers with larger areas of land will be able to reach the threshold that makes the greater mechanization of sea buckthorn cultivation economically viable. The demand for products made from sea buckthorn is assured, which justifies increasing the amount cultivated in Hungary.

Very little literature is available on the economic analysis of sea buckthorn cultivation. In this work, we searched for available literature on the subject. We also undertook to create a model using the technology recommended by practice to demonstrate the effectiveness of cultivating this plant. By calculating the costs, revenues, and performance indicators of cultivation, we aim to provide guidance on the economic success that sea buckthorn cultivation can expect in Hungary.

Kulcsszavak: homoktövistermesztés, ökonómiai értékelés, eredményességi vizsgálatok

Keywords: Sea Buckthorn cultivation, economical evaluation, efficiency testing

1. Bevezetés

1.1. A homoktövis termesztés jelentősége

A homoktövis (*Hippophae Rhamnoides*, L.) az ezüsfafélék családjába tartozik, sarjtelepes, sűrű bozótokat alkotó ágas-bogas 3-5 méter magas lombhullató, szélporozta tövises cserje (homoktovisvelo.hu). A homoktövis a növényvilág egyik legtapálalóbb növényfaja (Seléndy, 2013). A növény narancssárga bogyótermése főként kiemelkedően magas C-vitamin-tartalmáról ismert, de tartalmaz számos egyéb vitamint és ásványi anyagot, illetve többféle omega-zsírsavat (Bajor et al., 2022). A homoktövis bogyóból előállított készítmények javítják a szervezet védekezőképességét, gyógyítják a gyomor- és nyombélfekélyt, az égési- és fagyási sebeket, a bőrfertőzéseket és a fogínygyulladást, gátolják a kezdődő hajhullást és bizonyos rosszindulatú daganatok növekedését, enyhítik a sugárterápia, okozta károsodásokat, segítenek a szív- és érrendszeri betegségek orvoslásában, s csökkentik a röntgen, és radioaktív sugárzás okozta károsodásokat (Tihanyi, 2018).

A világban és Magyarországon egyaránt a fogyasztók az egészséges és mesterséges anyagoktól mentes élelmiszerek vásárlását részesítik előnyben. A homoktövisből számos különféle termék állítható elő, mint például velő, tea, lekvár, örlemény, joghurt, valamint kozmetikai termékek. Ez a magyarázata, hogy a termesztése is egyre inkább elterjed, kiváltképp Magyarországon, mivel itt nem gyűjthető a populáció veszélyeztetettsége miatt (Bajor et al., 2022).

A homoktövis kiemelkedő beltartalmi értékekkel bír, és a belőle készült élelmiszer készítmények iránt a kereslet egyre növekvő tendenciát mutat. A termés kimagasló élettani hatásai hozzájárulnak a növekvő fogyasztói igények kielégítéséhez. Termelői oldalról egyértelműen bizonyítható, hogy a profit mellett a gyümölcs jótékony hatásai is kiemelkedő értékűek, és rendszeres fogyasztásával számos gyógyszerkészítmény kiváltható. Tehát mindenképpen olyan alternatívákat jelent a növény, amelyek termelői és fogyasztói oldalról is vizsgálva a jövőben meghatározói lehetnek az alternatív növénytermesztésnek (Panyor, 2014).

1.2. A homoktövis termesztés helyzete

A homoktövis őshonos Európa és Ázsia több területén is, mint például a skandináv államok tengerpartvidékein, az Alpokban, a Kaukázusban, Elő-Ázsiában, Kelet- és Nyugat-Szibériában, Kínában, Kelet-Ázsiában. Kiemelendő, hogy a növény igen ellenálló, ugyanis $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hőmérsékleti hatás ellenére is képes életben maradni. Magyarországon is őshonos, védett növény, főleg a Szigetközben voltak vadon élő nagyobb állományai (Papp–Porpáczy, 1999).

A világon a vadontermő és termesztett homoktövis becsült adatok alapján mintegy 3 millió hektáron található. A világelső homoktövis termelésben Kína mintegy 1,6 millió hektár az árutermőgazdaság és erózióvédelem céljából létesített ültetvény. A homoktövis feldolgozásával 200 db feldolgozóüzem foglalkozik éves szinten. A legnagyobb termelők közé tartozik India és Oroszország, ahol 55 000 ha-on termesztik ezt a gyümölcsöt (Mészárosné Bobál, 2023). Kiemelkedő a termesztés volumene Mongóliában, Észak-Európa számos országában és Kanadában (Seléndy,

2013). Németországban 600 hektár, Lettorszában 350 hektár a homoktövis termőterülete Európában a nagy C-vitamin és béta-karotin, magas beltartalmú, nemesített német fajták (Askola, Leikora, Hergo) az ismertek. Ezek késői, szeptemberi végi érésűek, erősen tövisesek és általában kis gyümölcsűek (Höhne, 2015).

Magyarországon 2009-től növekszik a homoktövis termesztése, jelenleg közel 500 hektáron van homoktövis ültetvény. Korábban nagyon sok önkormányzat is telepített homoktövis ültetvényt, azonban a közmunkások számának csökkenésével ez a tendencia megtorpant. Hazánkban a növényt a vállalkozások kis felületen termesztik, ezért sajnos a gépfejlesztések elmaradtak. Azok a vállalkozók, akik növelték a termesztés felületét, a feldolgozás irányában is tudtak fejleszteni (Kiss, 2023).

1.3. A homoktövis termesztés gazdasági elemzése

A homoktövis megfelelő üzemgazdasági jellemzőkkel és jó jövedelemtermelő képességgel rendelkezik (Apáti, 2014). Horváth (2014) szerint 5 t/ha fajlagos hozam esetén akár 3 millió Ft nyereség érhető el hektáronként, ez az érték azonban 2 évre vonatkozik, mivel a növényt a visszametszése miatt két évente takarítják be. Az ültetvénybe fektetett tőke megtérüléséhez legalább 7 t/ha termésátlag szükséges. Az ültetvények élettartama akár 25 év, az intenzívebb termelésnél 14 év, és akár 30 t/ha körüli hozamok érhetők el.

A homoktövis termesztésnek nem túl magas az élőmunka szükséglete, azonban a betakarításnál ez igen jelentős. Ehhez hozzájárul a szedés körülményessége is, ezért nehéz találni megfelelő munkaerőt (töviskertem.hu).

Erdős és Szöllösi (2017) vizsgálták az intenzív és az extenzív homoktövis termesztés beruházásának költségeit, és annak megtérülését. Munkájukban megállapították, hogy az extenzív ültetvény bekerülési értéke hektáronként 2,7 millió Ft, az intenzív 4,6 millió Ft. A teljes termékmennyiséget produkáló év (6. év) termelési költsége 1,7 millió Ft/ha, illetve 4,3 millió Ft/ha, a teljes termékmennyiséget produkáló év termelési értéke 2,3 millió Ft/ha, illetve 10,1 millió Ft/ha, a teljes termékmennyiséget produkáló év nettó értéke 0,6 millió Ft/ha, illetve 5,8 millió Ft/ha. A szerzők megállapították, hogy az extenzív ültetvény 12 év alatt, az intenzív 6 év alatt térül meg. Mindkét módon kedvező megtérülésre lehet számítani, de a magasabb megtérülési idő nagyobb kockázatot rejt magában, így intenzív gazdálkodásra történő berendezkedés lenne indokolt.

A homoktövis termesztése napjainkban népszerű, ökológiai gazdálkodásba jól beilleszthető. Ez magyarázható azzal, hogy növény kevésbé igényes, jól tűri a szélsőséges időjárást és környezetet. Kevés károsító támadja meg, így egyszerű a növényvédelme. Az ültetvények kevesebb ápolási munkával fenntarthatók, azonban a betakarítás speciális és nagy élőmunkaerőt igényel. Gyümölcsének felhasználási területe széleskörű. A termesztők véleménye szerint Magyarországon a termesztése a jövőben tovább fog növekedni, és a nagyobb területeken gazdálkodók elérhetik azt a határt, ami gazdaságossá teszi a homoktövis termesztés nagyobb fokú gépesítését is. Hazánkban a homoktövis a funkcionális élelmiszerek között is igen népszerű, és

egyre több vizsgálat támasztja alá egészségmegőrző, betegségmegelőző szerepét. A keresleti oldala biztosított a belőle készült termékeknek, ami indokolja a termesztett mennyiségének növelését, ezzel a termesztés jövedelmezőségét (Mészárosné Bobál, 2023).

2. Anyag és módszer

2.1. A modellezés szükségessége

A magyarországi homoktövis termesztését folytató vállalkozásoktól nem állnak rendelkezésre olyan alapadatok, amelyből a termesztés korrekt gazdasági elemzését el lehetne végezni. Ezért több vállalkozás tevékenységét és az általuk közzétett információk alapján ebben a munkában összeállítottuk a növény munkaműveleteit és az alapján modell számításokat végeztünk.

A gazdálkodásban nagy figyelmet kell fordítani a homoktövis növény fajtakiválasztására, valamint a művelési hatékonyság optimalizálására. Munkánkban egy hektár homoktövis termesztését modelleztük, a termesztéshez vásárolt szaporítóanyagot modelleztünk. A termés értékesítését lédíig formában terveztük, amely alapul szolgál a feldolgozás szükségességének eldöntéséhez.

2.2. A termesztéstechnológia elemei

A növény gyorsan fejleszt kiterjedt gyökérrendszert, ezért kiválóan alkalmas talajmegkötésre is. A homoktövis talaj iránt nem igényes, napos fekvést szerető, kozmopolita növény. Gyökérzete a jól levegőző talajokon, többnyire homokon fejlődik zavartalanul.

Saját szaporítóanyagot célszerű nevelni, ezzel jelentős költség-megtakarítás érhető el. A dugványneveléshez a törzsfákról márciusban 8-10 mm vastagságú vesszőket gyűjtünk be, 20 cm-es darabokra vágjuk, majd leiskolázzuk őket 8-10 cm tötávval és fátyolfóliával takarjuk. Őszre erős gyökérzettel rendelkező, 80-100 cm-es csemetéket kapunk, melyeket el is ültethetünk majd.

Telepítéskor az ültetőgödör aljára érett marhatrágyát helyezünk, melyet beforgatunk, ezzel segítjük a fiatal növények fejlődését, tápanyagellátását. Ezt követően elültetjük a csemetéket és minden esetben be is öntözzük. A telepítésnél 8 nőivarú egyedhez kell ültetni 1 hímivarú növényt. Az ideális sortávolság 4 méter, míg a tötávolság 2 méter a megfelelő fejlődés elérése érdekében. A porzós és termős virágok két külön növényen helyezkednek el (Berényi, 2007).

A homoktövis bogyót 3-5 éves korától hoz termést. Termését feldolgozva és nem nyersen fogyasztják. Gyümölcséből homoktövis velő, magolaj, levél herba tea, hús-héj őrlemény, mag őrlemény, szárított és fagyasztott homoktövis bogyó, ízesített homoktövislé, valamint az innovatív technológiát alkalmazott kozmetikumok, italporok, lekvár és szeletek, pálinka készíthető. A termését általában más gyümölcsökből készült termékekkel házasítják, így a homoktövis gyümölcs savas ízhatása kellemesebbé válik (Aruhan et al., 2023). Továbbá nyerhető belőle mag-héj őrlemény: a homoktövis bogyók préselése után megmaradt mag és héj kerül szárításra és őrlésre, rostanyagokat, A- és E vitamint, nyomelemeket, omega

zsírsavakat tartalmaz. Takarmány alapanyag is készülhet belőle, amely tartalmazza a homoktövis minden hasznos részét, levelét, termését, magját, kérgét, melyek más-más hatóanyagot tartalmaznak, egymástól eltérő koncentrációban. A homoktövis levelét lombhullatás előtt szedjük. Kíméletes eljárással 40 C-on szárított, a vitamintartalmát így tökéletesen megőrzi, több mint 190 biológiailag aktív összetevőket tartalmaz (homoktövisvelo.hu/a-homoktövis-novenyrol).

2.3. Vizsgálati módszerek

2.3.1. Költségkalkuláció

Egy modell családi vállalkozást modelleztünk. Egyösszegben vettük figyelembe az amortizációt, valamint az egyéb költségeket. A homoktövistermesztés kapcsán felmerülő anyagjellegű költségek a homoktövistermesztéshez költségeit, a növényvédőszer, öntözővíz, szervestrágya, big bag zsák tartalmazzák. A gépi munkák költségeit egyösszegben, ún. műveleti költségben fejeztük ki. A termesztéshez kapcsolódó személyi jellegű költségek között kerültek elszámolásra a bérköltségek, járulékok, személyi jellegű kifizetések. A személyi jellegű költségeket kalkulációjánál a műveletekben felhasznált élőmunkamennyiséget szoroztuk a 2025 évi minimálbér és annak járulékaival, illetve az időszakos dolgozók közteherjegy költségével. A saját és az időszakos dolgozók költségét 2000 Ft-tal számoltuk. Az amortizáció számításakor az ültetvény bekerülési értékének 5 százalékaival szoroztuk. Egyéb költségek a termesztéshez felhasznált gépek meghibásodása, javítása kapcsán felmerült költségeket tartalmazza. Ide tartozik többek között a könyvelő tiszteletdíja, a telefon, internet, papír, tagdíjak költsége.

2.3.2. Bevételek és az eredményesség kalkulációja

Árbevétel az értékesített termék pénzben kifejezett ellenértéke. Az árbevétel az értékesített hozam és az értékesítési átlagár szorzata. A termesztéshez kapcsolódik a hektáronkénti területalapú támogatás, melynek mértéke hektáronként 60 000 Ft.

A termesztés eredményét egy év bevételeinek és költségeinek különbsége adja. A homoktövistermesztés eredményességének mutatói közül a következők.

Önköltség: Egy termék előállítására (hozamegységre) jutó költség adott költségszerkezet mellett. Az önköltség számítás során a vállalkozás meghatározza az előállított termék egységre jutó költségét. $\text{Önköltség} = \text{Teljes költség} / \text{Hozam}$

Gazdaságosság egy relatív hatékonysági mutató, mivel a gazdaságosabb termelés a ráfordítások hatékonyságát javítja. Meghatározható, hogy a vállalkozásban 1000 Ft felhasználásával hány kg hozam előállítása biztosítható. $\text{Gazdaságosság} = (\text{Hozam} / \text{Teljes költség}) * 1000$

Hatékonyság: A kibocsátás és ráfordítás viszony száma. Adott tevékenység során előállított termékek, szolgáltatások és egyéb eredmények, valamint az előállításukhoz felhasznált források közötti kapcsolat. Elsőként az eszközértéket kalkuláljuk, amely az élőmunka értéke nélküli költséget jelenti. $\text{Eszköz érték} = \text{Összes költség} - \text{Élőmunka költség}$. A hatékonyság számításával megtudjuk, hogy 1000 forint termelési érték előállítása érdekében mennyi eszköz értéket használ fel a vállalkozás. $\text{Hatékonyság} = \text{Eszköz érték} / \text{Termelési érték} * 1000$

Termelési értéket az árbevétel és a támogatás összege adja.

Jövedelem a bevételeknek a teljes költséget meghaladó része. $\text{Jövedelem} = \text{Termelési érték} - \text{Teljes költség}$

Jövedelmezőség: A jövedelmezőségi mutatók a jövedelemnek valamilyen vetítési alaphoz viszonyított arányát mutatják százalékban kifejezve.

Jövedelmezőség megmutatja az egységnyi költséggel elért jövedelem nagyságát. $\text{Jövedelmezőség} = \text{Jövedelem} / \text{Teljes költség}$

Jövedelmezőségi % megmutatja az egységnyi költség felhasználásával elért jövedelem nagyságát %-os formában kifejezve. $\text{Jövedelmezőségi \%} = \text{Jövedelem} / \text{Teljes költség} * 100$

Egységnyi területre jutó jövedelem segítségével meghatározható, hogy a vállalkozásnak hány hektár területen kell homoktövissel foglalkoznia ahhoz, hogy megéljenek belőle. $\text{Jövedelmezőségterület} = \text{Jövedelem} / \text{Termelési terület}$

Egységnyi termésre jutó jövedelem meghatározása megadja arra a kérdésre a választ, hogy egy kg homoktövis megtermelésével hány forint jövedelem érhető el. Ennek a mutatónak a meghatározásával képet kapunk arról, hogy mekkora termés biztosítaná egy főállású vállalkozó megélhetését. $\text{Jövedelmezőség hozam} = \text{Jövedelem} / \text{Hozam}$

3. Eredmények

3.1. A homoktövis ültetvény bekerülési értéke

Egy extenzívebb homoktövis ültetvény létesítését modelleztük. A telepítés 4 x 2 méter tenyészterülete hektáronként 1250 db növényt jelent. A homoktövis ültetvény létesítéséhez ültetés előtt hektáronként 420 000 Ft-ot gépi munkára, 345 000 Ft-ot anyagköltségre, 1 200 000 Ft-ot szaporítóanyagra, 600.000 Ft-ot élőmunkára, a 3. évig történő termőrefordulásig 450 000 Ft-ot, valamint 185 000 Ft-ot egyéb közvetlen költségekre kalkuláltunk. Egy hektár ültetvény bekerülési értéke így 3.200.000 Ft, amelyet a vállalkozás nem tud egyösszegben költségként elszámolni. Az értékcsökkenési leírási kulcs 5%, ami azt jelenti, hogy a bekerülési érték (beruházás összege) 20 év alatt számolható el. Tehát egy év amortizációs költsége (3 200 000 Ft / 20 év) hektáronként 160 000 Ft.

3.2. A termő homoktövis ültetvény költségei

A termelési költségeket a továbbiakban a termő időszakra vonatkoztatjuk. Termesztéstechnológia alapján kiszámítjuk az ültetvényben végzett gépi-, élőmunka értékét és az éves anyagfelhasználásokat.

Üzemi termesztésben kétevenként a növényeket csonkra vágják, a következő évben nem metszenek, ezért kétevente keletkezik termés. Tehát minden második évben kerül sor a betakarításra és az azzal kapcsolatos munkaműveletekre. A korrekt költségkalkulációhoz ezért a metszéssel és a betakarítással kapcsolatos költségek felét terheljük az éves termesztési költségekre. Ugyanez vonatkozik az árbevételre is, hiszen a kétevenként keletkezett termés árbrevételének felét szabad éves szinten figyelembe venni. 2 évente egy hektáron 10 tonna terméssel lehet kalkulálni. A

levágott bogyós ágakat big bag zsákokba helyezve szállítják a felvásárlónak. (Az árbevétel számításánál a ledíggként értékesített termés átvételi árával számolunk.) Egy ha ültetvény termesztési költségkalkulációját az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Egy hektár homoktövis termesztéstechnológiája és költségei

Művelet	Ideje	Norma (ha/óra)	Idő- szükség- let	1 m. óra ktg. (Ft)	Műveleti költség (Ft)	Anyag	Anyag ktg. (Ft)
Sorköz- művelés 4 x	II.-X.	4,7	4	20 000	80 000		
Kézi metszés	II.2.	10	125	2 000	250 000		
Nyessedék elszállítás	II.2.				25 000		
Növény- védelem (1,2,3)	II.-X.	1,8	3	18 000	54 000	növény- védő-szer	30 000
Öntözés						öntöző- víz	30 000
Betakarítás (bogyós ágak levágása) kézzel	IX.2	5 tő	250	2 000	500 000		
Levágott bogyós ágak darabolása	IX.2	10 tő	125	2 000	250 000	Big-bag zsák	60 000
Termés elszállítás	IX.2-3				25 000		
Szerves- trágyázás	X.1.					szerves- trágya	60 000
-rakodás telephelyen		65	0,8	10 000	12 000		
-szállítás		15,8	2,5	19 000	50 000		
-rakodás táblán		80	2	8 350	20 000		
- szórás		1,74	2	10 420	25 000		

Forrás: A szerzők saját kalkulációja.

Gépi munka költsége: 291 000 Ft

Kézi munka költsége: 1 000 000 Ft, két évre osztva: 500 000 Ft

Anyag költség: 180 000 Ft

Amortizáció: bekerülési érték 5%-a = 3 200 000 Ft x 0,05 = 160 000 Ft

Egyéb költség: 100 000 Ft

Összes termelési költség: 1 231 000 Ft/ha

3.3. A homoktövistermesztés bevételei és jövedelme

Árbevétel: hozam/2 x értékesítési átlagár = 5 t/ha x 600 Ft/kg = 3 000 000 Ft

Területalapú támogatás: 60 000 Ft/ha

Termelési érték: árbevétel + támogatás = 3 060 000 Ft

Eredmény: TÉ- termelési költség = 3 060 000 - 1 231 000 = 1 829 000 Ft

Önköltség: teljes költség / hozam fele = 1 231 000 / 5 000 = 246 Ft/kg

Gazdaságosság: hozam / teljes költség = 5000 kg / 1 231 000 = 4,1 kg / 1000 Ft

Termelékenység: TÉ / élőmunka költsége = 3 060 000 Ft / 500 000 Ft = 6120 Ft / 1000 Ft élőmunka érték

Hatékonyág: TÉ / eszközérték = 3 060 000 Ft / 731 000 Ft = 4200 Ft / 1000 Ft eszközérték

Jövedelem: TÉ – teljes költség = 3 060 000 Ft - 1 231 000 Ft = 1 829 000 Ft/ha

Jövedelmezőségi %: Jövedelem / teljes költség * 100 = 1 829 000 Ft / 1 231 000 x 100 = 148,5 %

Jövedelmezőség terület = 1 829 000 Ft/ha

Jövedelmezőség hozam = 1 829 000 Ft / 5 t = 369 Ft/kg

4. Következtetések, összegzés

A homoktővis termesztés gazdasági elemzésével nagyon kevés szakirodalom foglalkozik. Sajnos nincsenek releváns publikációk, melyek ezt a területet mutatják be. Ebben a munkában ezért törekedtünk olyan módszert közreadni, amely segít modellezni a növény termesztésének eredményességét. A kis vállalkozások ugyanis sok esetben nem végeznek gazdasági számításokat vagy azok nem helyénvalók.

Munkánkban bemutattuk az ültetvény bekerülési értékének kalkulálását és az elszámolható amortizáció számítását. A kalkulált bekerülési érték (3 060 000 Ft/ha) értékcsökkenése évenként 160 000 elszámolható amortizációs költséget jelent. A termesztési költségszámításnál az élőmunka felével kalkuláltunk, ezért az évenként 1 231 000 hektáronkénti költség felmerülése várható. Lédig értékesítés során 3 060 000 Ft termelési értékre lehet számolni, ami közel 150% jövedelmezőséget okoz, emiatt a termelékenységi és a hatékonysági mutatók is nagyon kedvező értékekkel kecsegtetnek. A jövedelem növelésének további számos lehetőségéről a tanulmányban már beszámoltunk. A bogyók 90%-a feldolgozható számos további terméké, a maradék héj és mag zúzalékból örlemény hasznosítása tovább növelheti a termesztés eredményességét.

Összefoglalva elmondható, hogy munkánk legfontosabb célja volt egy olyan módszer bemutatása, amely segítségével a vállalkozók képesek kiszámítani a tevékenységük költségei, bevételeit és annak eredményességét.

Irodalomjegyzék

- Apáti F. (2014): A bogyós gyümölcsök helyzetértékelése. *Kertészet és Szőlészet*, 63 (42): 16–17.
- Aruhan, C., Xiaowei, F., Byambasuren, D., Chimedragchaa, C., Tsend-Ayush, D., Chunhong, Z. (2023): Traditional food, modern food and nutritional value of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A review. *Journal of Future Foods*, 3 (3): 191–205.
- Bajor Z., Saláta, D., Pápay G., Fűrész A., Saláta-Falusi E., Lisztes-Szabó Z., Penszka K. (2022): Az újpesti homoktővis természetvédelmi területen zajló élőhelykezelés botanikai eredményei 2006–2021. 33. p. www.mtbk.hu: Magyar Biológiai Társaság
- Erdős A. D., Szöllősi L. (2017): A homoktővis termesztés és feldolgozás gazdasági eredményei eltérő termelési intenzitású ültetvényekben. *Acta Carolus Robertus*, 7 (1): 69–86.

- Horváth Cs. (2014): Homoktövist és kökényt is. *Kertészet és Szőlészet*, 63 (44): 14–16.
- Höhne, F. (2015): Overview of cultivation technologies and their challenges. Producing Sea Buckthorn of High Quality. Natural Resources and bioeconomy studies 31/2015. Proceedings of the third European Workshop on Sea Buckthorn EuroWorks. 31–35.
- Kiss D. (2023.) Elkészült a homoktövis-feldolgozó üzem. <<https://www.haon.hu/helyi-gazdasag/2023/09/haontetetlen-gazdasag-fejlesztes-beruhazas-munkahely-ertekteremtes-homoktovis-feldolgozo-uzem>>
- Mészárosné Bobál A. E. (2023): *A homoktövis termesztése Magyarországon*. Szakdolgozat. MATE Kertészettudományi Intézet, Budapest.
- Panyor Á. (2014): A homoktövistermesztés, mint alternatív gazdálkodási forma. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok*, 9 (1-2): 57–62.
- Papp J., Porpáczy A. (1999): *Szedér, ribiszke, köszméte, különleges gyümölcsök: Bogyósgyümölcsűek II.* Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Seléndy J. (2013): *Gyakorlati biogazdálkodás I.* Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Tihanyi I. (2018): A homoktövis hús- és magolaj. <<https://doktortihanyi.hu/a-homoktovis-magolaj/toviskertem.hu/homoktovis-termesztese-tavaszi-munkak/>>
- <homoktovisvelo.hu/a-homoktovis-novenyrol>

A HAZAI ÉLELMISZERMENTÉS, MINT AZ ÉLELMISZERPAZARLÁS CSÖKKENTÉSÉNEK LEHETŐSÉGE – JOGSZABÁLYI HÁTTÉR ÉS LOGISZTIKAI KÉRDÉSEK

Gál József¹ – Gál Norbert² – Panyor Ágota¹

DOMESTIC FOOD SAVING AS AN OPPORTUNITY TO REDUCE FOOD WASTE – LEGAL BACKGROUND AND LOGISTICAL ISSUES

¹ Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged

² Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Kar, Szeged

Absztrakt: A tanulmány az élelmiszermentés magyarországi jogszabályi hátterével, szereplőivel foglalkozik, logisztikai aspektusával, valamint magyarországi bevezetésének piaci reakciójával – forrásként digitális médiatartalmakat is felhasználva – valamint felvázol néhány megoldási javaslatot a kereskedelmi szektor élelmiszerpazarlásának csökkentésére.

Abstract: The study deals with the Hungarian legal background and actors of food rescue, its logistical aspects, and the market reaction to its introduction in Hungary – using digital media content as a source as well – and outlines some proposed solutions to reduce food waste in the commercial sector.

Kulcsszavak: élelmiszerpazarlás, élelmiszerjog, logisztika

Keywords: food waste, food law, logistics

1. Bevezetés

A FAO becslései szerint a világon évente mintegy 1,3 milliárd tonna élelmiszer, azaz az emberi fogyasztásra előállított összes élelmiszernek közel egyharmada vész kárba vagy kerül kidobásra (Európai Parlament, 2016, Európai Parlament, 2018). Az Európai Unióban közel 88 millió tonnányi élelmiszerhulladék keletkezik minden évben, mely átszámolva több mint 143 milliárd eurónak felel meg. Magyarországon évente 1,8 millió tonna élelmiszer-hulladék keletkezik, ami 68 kilogramm/fő/év kidobott élelmiszert jelent (NÉBIH, 2018). Mindez nemcsak gazdasági szempontból jelent hatalmas veszteséget, hanem jelentős környezetterhelést és környezetkárosítást is okoz.

Egy, az Európai Bizottság által készített tanulmány szerint a keletkezett élelmiszerhulladékok 5 százalékáért a kereskedelmi szektor a felelős (Európai Bizottság, 2010). Egy élelmiszeripari termék teljes életciklusát tekintve, az előállítási fázis bír a legnagyobb hatással a természeti erőforrásokra, azonban minél későbbi fázisban kerül kidobásra az élelmiszer, annál nagyobb a költsége, valamint a környezetre gyakorolt negatív hatása. Ezt az élelmiszerpazarlást hivatott csökkenteni az élelmiszermentés intézményének bevezetése, melynek gyakorlati megvalósítása Magyarországon, 2022 tavaszán kezdődött.

2. Az élelmiszermentés jogszabályi háttere

Az élelmiszermentésre vonatkozó törvényjavaslat benyújtását, az élelmiszerpazarlás csökkentésének szándékával, kezdeményezte az akkori miniszterelnök-helyettes, valamint az agrárminiszter. A már meglévő, az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről szóló 2008. évi XLVI. törvény (Éltv.) módosítását jelentette a javaslat elfogadása, amely kivételes eljárás útján 2022. február 1-jén hatályba is lépett. E módosítás eredményeként az Éltv. új, „Az élelmiszermentéssel kapcsolatos feladatok” fejezettel, illetve 38/H. és 38/I paragrafusokkal bővült.

Az Éltv. 38/H. § (1) bekezdése kimondja, hogy az élelmiszerhulladék-képződés megelőzése és a rászorulóknak részére történő élelmiszer-elosztás fokozása érdekében a megelőző naptári évben a [...] 100 milliárd forintot meghaladó nettó árbevéttel rendelkező, a kereskedelemről szóló törvény szerinti napi fogyasztási cikkek értékesítő élelmiszer-kiskereskedő a kereskedelmi forgalmazás céljából a birtokában lévő élelmiszert jogosult karitatív szervezet javára felajánlani, valamint köteles az általa meghatározott élelmiszerhulladék-csökkentési tervében foglaltak szerint eljárva – a 48 óránál hosszabb minőségmegőrzési időtartammal forgalomba hozott élelmiszert – a minőségmegőrzési időtartam lejárta előtt legalább 48 órával az Élelmiszermentő Központ Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság (a továbbiakban: ÉMK) részére felajánlani, és az ÉMK-val megkötött szerződés szerint eljárni. (Éltv. 38/H. § (1), 2008)

A törvény hatályba lépése a gyakorlatban két főbb változtatást jelentett. Egyrészt bizonyos élelmiszereket a minőségmegőrzési időtartam előtt 48 órával az érintett nagykereskedelmi láncoknak fel kell ajánlaniuk az állami tulajdonú ÉMK számára, másrészt az áruházaknak élelmiszerhulladék-csökkentési tervet kell készíteniük. Meg kell jegyezni, hogy az élelmiszermentés csak a minőségmegőrzési idővel rendelkező élelmiszerekre vonatkozik, ugyanis ezek a 852/2004/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. melléklet Va. fejezetében foglalt követelmények betartása mellett, a minőségmegőrzési idő lejárta után is ingyenesen forgalomba hozhatók (Éltv. 15. § (2a) pont, 2008). A minőségmegőrzési idő arra utal, hogy a lejárat után még fogyasztható a termék, legfeljebb nem lesz ugyanolyan a minősége, mint amit a fogyasztó megszokott (pl. elszíneződött csokoládé, száraztésztára, liszt). Ezzel szemben az élelmiszermentés nem vonatkozik a 48 óránál rövidebb minőségmegőrzési idővel és a fogyaszthatósági idővel jelzett élelmiszerekre, mert ezek esetében a termék fogyasztása a lejárat után már kockázattal jár.

Az élelmiszerhulladék-csökkentési terv az élelmiszer-kiskereskedőnél keletkező élelmiszer-hulladék mennyiségét, az elérni kívánt élelmiszerhulladék-csökkentés mértékét, az ÉMK részére kötelezően felajánlott élelmiszer-adomány típusát és mennyiségét tartalmazza, valamint az élelmiszer-kiskereskedő által önkéntesen felajánlott élelmiszer-adomány típusát és mennyiségét határozza meg, amelyet az ÉMK részére vagy az ÉMK közreműködése nélkül ad át. A terv be nem nyújtása, vagy annak 2 százalékos túllépése szankció kivetését vonja maga után.

Az ÉMK (Élelmiszermentő Központ Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság) 2022. január 24-én került bejegyzésre, 1024 Budapest, Keleti Károly utca 24. székhellyel, adatfeldolgozás, web-hozsting szolgáltatás, raktározás, valamint tárolás

fő tevékenységekkel (www.ceginfo.hu, 2025). Az ÉMK teljes egészében állami tulajdonú, a tulajdonjogokat az élelmiszerlánc-felügyeleti szerv, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (a továbbiakban: NÉBIH) gyakorolja. Az ÉMK közhatalmi feladatként ellátja az élelmiszermentési folyamat országos szintű koordinálását, adatbázist működtet, nyilvántartja az élelmiszermentésben közreműködő szervezeteket, koordinációs szerződést köt velük az élelmiszer-elosztásra, továbbá figyelemmel kíséri a programban résztvevő élelmiszer-kiskereskedők élelmiszerhulladék-csökkentési tervét. Az ÉMK az élelmiszermentéssel kapcsolatos közhatalmi feladatairól az Éltv. 38/H. § (4) bekezdés a)–h) pontjai rendelkeznek. (Éltv. 38/H. § (1), 2008)

Az élelmiszermentés folyamatában az ÉMK-val élelmiszer-kiskereskedők, karitatív szervezetek és kormányzati szervek működnek közre. Magyarországon a jogszabályi előírás alapján részt vevő, a megelőző naptári évben jövedéki adó és népegészségügyi termékadó nélkül számított 100 milliárd forintot meghaladó nettó árbevétellel rendelkező, a kereskedelemről szóló törvény szerinti napi fogyasztási cikkeket értékesítő élelmiszer-kiskereskedők az alábbiak: az Aldi, az Auchan, a Lidl, a Penny, a Spar és a Tesco áruházlánc. E kereskedelmi egységek kötelesek az élelmiszermentésre vonatkozó jogszabályi előírások szerint terméket beszállítani, felajánlani. Az élelmiszermentésben részt vevő karitatív szervezetek a Baptista Szeretetszolgálat, a Katolikus Karitás, a Magyar Máltai Szeretetszolgálat, a Magyar Ökumenikus Segélyszervezet, a Magyar Református Szeretetszolgálat és a Magyar Vöröskereszt, melyek munkáját a Karitatív Tanács fogja össze. Kormányzati oldalról az Agrárminisztérium és a NÉBIH érintett (NÉBIH, 2019).

Ugyan 2022. március 3-án hatályba lépett az élelmiszermentésről szóló 72/2022. (III. 2.) Korm. rendelet, melynek 1. §-a kijelöli az élelmiszermentés során szorosan együttműködő szerveket – ÉMK-t, a NÉBIH-et, az élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi hatáskörben eljáró megyei kormányhivatalokat, valamint az élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi hatáskörben eljáró járási hivatalokat – és kimondja, hogy szabálytalanság észlelése esetén a szervek eljárást kezdeményeznek, a szabályozás továbbra sem határoz meg konkrét eljárásrendeket, így az élelmiszermentésnek a lebonyolítása, felügyelete, koordinálása még pontosabb szabályozásra szorul. (72/2022. (III. 2.), 2022)

3. A magyarországi élelmiszermentés bevezetésének fogadtatása

Noha az élelmiszermentés, a közeli lejárátú minőségmegőrzési idővel jelzett élelmiszerek karitatív módon történő, rászoruló körében történő elosztása társadalmilag, morálisan támogatott, a törvénymódosítás, illetve az általa előrevetített „beszállítási” gyakorlat számos kritikát kapott. Ezt példázzák az alábbi címekkel megjelent digitális médiatartalmak is:

„Újabb sarcot kap a nyakába az Aldi, Lidl, Spar, Tesco, Auchan: most ezért kell többet perkálniuk” (sz. n., 2021);

„Elveheti az állam, ami más tulajdona – több sebből vérzik az élelmiszer-pazarlás elleni törvényjavaslat” (Serdült, 2021);

„Hiába hatályos az élelmiszermentésről szóló törvény, senki nem tud semmit arról, hogy is lehet betartani” (Ballai, 2022);

„A legrosszabb verzió, hogy kiürülnek a magyar boltok polcai” (Dobos, 2020).

Egyes vélemények szerint a módosítás nehéz feladat elé állítja a nagyobb kereskedelmi láncokat és diszkriminatív – mert csak 100 milliárd forintnál nagyobb árbevételű láncokra vonatkozik. Továbbá ellentmond a tulajdonjognak, ugyanis az, hogy az áruházaknak a minőségmegőrzési idő letelte előtt 48 órával fel kell ajánlaniuk a termékeiket az államnak, lényegében azt jelenti, hogy az áruházaknak olyan tulajdonukat kell eljuttatniuk a karitatív szervekhez, amit még teljes áron is el tudnának adni.

A jogi szabályozás által érintett, Aldi, Auchan, Lidl, Penny, Tesco, Spar tömörítő Országos Kereskedelmi Szövetség főtitkára szerint az élelmiszermentés „többletmunkát és költséget jelent a boltok számára. Ha ugyanis felajánlunk majd valamit, azt el is kell különítenünk. Aztán várnunk kell a választ, hogy vajon elfogadták-e a felajánlást. Ha pedig közben lejár a termék minőség megőrzési határideje, akkor onnantól már értékesíteni sem lehet, attól fogva már tényleg csak adományként kezelhető. A kereskedőnek ilyenkor egyetlen érdeke van, hogy mielőbb megszabaduljon ettől az útban lévő készlettől. Ezért én azt feltételezem, hogy nem sok ilyen felajánlás lesz. Az eladónak ugyanis nem üzleti, piaci érdeke, hogy ezeket a plusz munka- és költségterhet cipelje” (Csernátó, 2022a)

Erős kritika, hogy az új szabályozás kidolgozása elnagyolt, az eljárásrend nem tisztázott, még nem születtek meg a részletszabályok. Kérdés, hogy milyen módon, kinek a költségén fogja összegyűjteni az állami szervezet a lejáratközeli termékeket, ugyanis közel 1400 üzlet lehet érintett országszerte (Csernátó, 2022b). Központi kérdés, hogy ki fogja elszállítani az áruházak által felajánlott, lejáratú előtti termékeket. A láncok részéről ez többletkapacitást igényel, illetve többletköltséggel is jár. Gyakorlati jellegű kérdésként merül fel, hogy miként oldják meg, ha az előre nem számítható vásárlói fogyasztás következtében egyik nap egy kamionnyi, másik nap pedig csak néhány kilogrammnyi élelmiszer mentéséről, jótékonyági szervezethez történő elszállításáról kell gondoskodni. A boltláncoknak érdeke, hogy ezek után fokozottabban odafigyeljenek a készletmenedzselésre a felesleg minimalizálása céljából, azonban csökkenő készletraktározás esetén, egyre kevesebb közeli lejáratú termék keletkezik az áruházakban, így a karitatív szervezetekhez is csak csekély mennyiségű élelmiszer kerülhet.

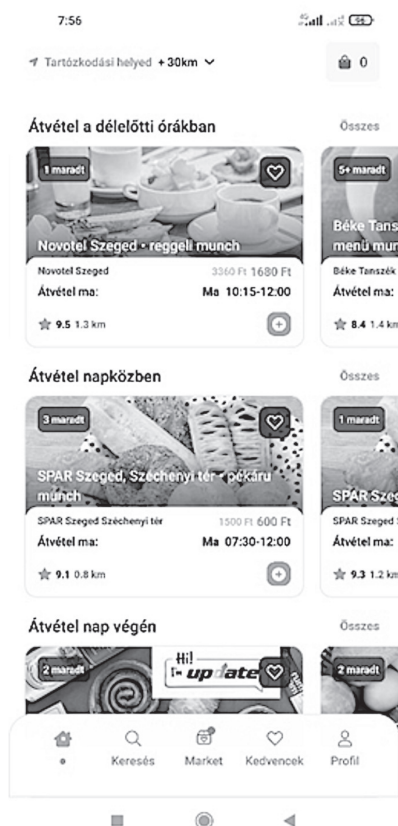
Nem csak a boltokat, de a beszállítókat és a vásárlókat is kedvezőtlenül érintheti az élelmiszerpazarlás csökkentését célzó jogszabály hatályba lépése. Ezt felismerve a vásárlókat is megosztja a módosítás a Pulzus Kutató által végzett közvélemény-kutatás szerint a vásárlóknak nincs egyértelmű, többségi véleményük. Vannak, akik szerint a szabályozás célja, hogy a jogalkotó a nagyobb bevételű, külföldön jegyzett boltláncokat nehezebb helyzetbe hozza. Mások támogatják az élelmiszermentés megvalósítását, ugyanakkor más megoldást is látnának a pocskolás visszafogására. (Csernátó, 2022c)

A vásárlókat kedvezőtlenül érintheti, hogy az új törvény életbe lépése után hiába keresnek az értékcsökkentett, akár féláron vásárolható, közelilejártú termékeket a boltokban, mert azok addigra már az állam tulajdonába kerülnek.

A termelők és beszállítók oldaláról pedig az jelent kockázatot, hogy a rövidebb ideig elálló élelmiszerekből az áruház – ezentúl – kevesebbet fog rendelni, mert az áruháznak nem érdeke, hogy olyan terméket vásároljon, készletezzon, raktározzon, amelyet később törvényi előírás alapján nem tud eladni.

A másik megoldás esetén a kereskedelmi vagy vendéglátó egység közvetlenül áll kapcsolatban a vevőkkel. Ebben az esetben a felhasználó egy honlap vagy applikáció segítségével kap ajánlatokat, amelyekben adott értékű árut jelentős kedvezménnyel tud megvásárolni – jellemzően aznap – a megadott átvételi intervallumban. Nagy segítség tud lenni, hogy – a logisztikai költségeket csökkentendő – tartózkodási vagy megadott földrajzi pont (pl. irányítószám alapján) és annak tetszőlegesen beállított sugarú környezetének ajánlatait a felhasználó megkapja. (1. ábra) A vevő-ételmentő bárholnan előzetesen lefoglalhat termékcsomagot és kifizetheti online.

1. ábra: Munch ajánlatok a cég applikációjának képernyőjén



Forrás: A szerzők által készített fotó (2025.09.18).

Az eladó elegendő, ha csak nagyvonalakban adja meg a várható csomag tartalmát, de arra is van lehetőség, hogy szűkítse a termékkört (pl. vegán termékek vagy többségében uborka). A vevő vállalja, hogy a megadott időszámban a számára előzetesen részleteiben ismeretlen csomagot átveszi, melyet előre kifizetett. A minőségbiztosítási célú értékelés nagyon fontos része a folyamatnak, a vevői visszajelzés fontos a továbbiakban, újabb csomagok összeállítása tekintetében. Általában 50% körüli kedvezményt kínálnak annak tudatában, hogy a termékek felhasználhatóságának időpontja közeli lehet, de semmiképp sem jelenti azt, hogy jelentősen értékcsökkent terméket kap. Ennek jó példája a szállodai reggeli csomag, amely a szállóvendégek által el nem fogyasztott ételeket tartalmazza. Fontos információt jelent, hogy mást is vásárolt-e ugyanakkor az ételmentő, hiszen ez egyfajta motiváció, vevő becsalogatás is lehet.

4. Az élelmiszerpazarlás és az élelmiszermentés logisztikai kérdései

Az Élelmézésügyi Világszervezet adatai szerint a világon megtermelt élelmiszer egyharmada kárba vész az élelmiszerlánc valamely szakaszában. Egy élelmiszeripari termék teljes életciklusát tekintve az előállítási, termelési szakasz gyakorolja a legnagyobb hatást a természeti erőforrásokra. Ugyanakkor minden egyes fázis, szakasz további környezeti hatással bír. Ennek következtében minél későbbi fázisban keletkezik az élelmiszerhulladék, annál nagyobb költségű a veszteség. (NÉBIH, 2019)

A kereskedelemben az élelmiszer-hulladékok 5 százaléka keletkezik. Az ebben a szektorból származó élelmiszerpazarlás okai elsősorban a csomagolás, az árukezelés és a készletgazdálkodás területén jelentkeznek.

A kereslet pontatlan előrejelzése következtében több élelmiszerhulladék keletkezhet. A kereslet előrejelzésének nehézségeiből adódó túlzott készletezés a legtöbb termékcsoportot érinti. Az üzletek számára nehézségekbe ütközhet a FIFO (First In First Out) elv alkalmazása, főleg, ha a vásárló is a tovább eltartható, frissebb (későbbi gyártási dátumú) terméket választja megvételre („date picking”). A FIFO mellett a kereskedelemben elterjedt a FEFO (First Expired First Out) elv is, amely során kereskedő a legközelebbi lejáratú idővel rendelkező terméket értékesítésére törekszik.

Bizonyos marketing stratégiák, mint például az „egyet fizet, kettőt kap” akciók is gyakran feleslegesen sok termék vásárlására ösztönzik a vásárlót. Az ilyen kedvezmények biztosítása érdekében a kereskedelmi egységek egyes esetekben a túlkészletezés hibájába is esnek, és a megmaradt, el nem adott termékeket is el kell szállítaniuk az élelmiszermentés keretén belül más szervezetekhez, vagy kedvezőtlenebb esetben, hulladékként kell megválniuk ezektől. (sz. n., 2019)

E tényezőket felismerve a NÉBIH 2016-ban elindította Magyarország nemzeti szintű élelmiszerhulladék-megelőzési programját, Maradék nélkül címmel, a program keretén belül pedig útmutatókat bocsátott ki a különböző szektorok, így a kereskedelem szereplői részére is. A kereskedelmi szektor logisztikai kérdéskörét érintően az alábbi szempontok figyelembevételét javasolja az útmutató (NÉBIH, 2019).

A kereslet pontatlan előrejelzése következtében több élelmiszerhulladék keletkezhet. A készlet szállítása során bekövetkező csomagolási problémák is eredményezhetik az élelmiszer hulladékká minősítését, mert a sérült csomagolású termék élelmiszerbiztonsági kockázatot is jelent, így értékesítése korlátozottá válik. Ezért a csomagolóanyagok megtervezésénél, kiválasztásánál úgy kell eljárni, hogy biztosítottá váljon, hogy a termék fogyasztóhoz jutása sérülésmentesen.

A kereslet előrejelzésének nehézségeiből adódó túlzott készletezés a legtöbb termékcsoportot érinti. Az üzletek számára nehézségekbe ütközhet a FIFO (First In First Out) elv alkalmazása, főleg, ha a vásárló is a tovább eltartható, frissebb (későbbi gyártási dátumú) terméket választja megvételre („date picking”). A FIFO mellett a kereskedelemben elterjedt a FEFO (First Expired First Out) elv is, amely során kereskedő a legközelebbi lejáratú idővel rendelkező terméket értékesítésére törekszik.

Bizonyos marketing stratégiák, mint például az „egyet fizet, kettőt kap” akciók is gyakran feleslegesen sok termék vásárlására ösztönzik a vásárlót. Az ilyen kedvezmények biztosítása érdekében a kereskedelmi egységek egyes esetekben a túlkészletezés hibájába is esnek, és a megmaradt, el nem adott termékeket is el kell szállítaniuk az élelmiszermentés keretén belül más szervezetekhez, vagy kedvezőtlenebb esetben, hulladékként kell megválniuk ezektől.

E tényezőket felismerve a NÉBIH 2016-ban elindította Magyarország nemzeti szintű élelmiszerhulladék-megelőzési programját, Maradék nélkül címmel, a program keretén belül pedig útmutatókat bocsátott ki a különböző szektorok, így a kereskedelem szereplői részére is. A kereskedelmi szektor logisztikai kérdéskörét érintően az alábbi szempontok figyelembe vételét javasolja az útmutató (NÉBIH, 2018):

- a) Előzetes felmérés az keletkező élelmiszerhulladékról – reprezentatív módon (a szezonális torzító hatását kizárva), majd reális célok megfogalmazása a hulladékcsökkentésre, és stratégia kidolgozása, motivált alkalmazottakkal.
- b) Beszerzés és készletgazdálkodás területen Just In Time rendszer működtetése, a készletgazdálkodási költségek optimalizálása, de a pazarlás megelőzése érdekében is.
- c) Raktározás, árukezelés a FIFO és FEFO elvek szerint
- d) Értékesítés és szolgáltatás terén a termékek boltban, polcon elfoglalt helyével lehet hatni a vásárlókra – pl. közeli lejáratú idő miatt árcsökkentett termékek számára kialakított külön polcokat kedvelik a vásárlók, így alternatívaként szolgálhat az üzletek számára. Fontos a vásárlói visszajelzések gyűjtése a vásárlói magatartás és igények megértése érdekében.

Napjainkban már létezik olyan lehetőség is, amelyet csomagautomatába kiszállít az eladó. Ebben az esetben a koncepció lényege az, hogy egyszerre nagyobb mennyiség adásvétele történik, ekkor a felhasználhatóság ideje szükségszerűen hosszabb kell legyen és ekkor a logisztikai költség is fajlagosan kedvezőbb.

5. Összefoglalás

Magyarországon évente 1,8 millió tonna élelmiszer-hulladék keletkezik az élelmiszerlánc valamely szakaszában, melynek 5 százalékaért a kereskedelem felelős. Az élelmiszerpazarlás csökkentési szándékával bevezették 2022 februárjában az élelmiszermentés intézményét, mely a hazai gyakorlatban az Aldi, az Auchan, a Lidl, a Penny, a Spar és a Tesco áruházláncra vonatkozóan fogalmazza meg azt a kötelezettséget, hogy az általa meghatározott élelmiszerhulladék-csökkentési tervében foglaltak szerint eljárva – a 48 óránál hosszabb minőségmegőrzési időtartammal forgalomba hozott élelmiszert – a minőségmegőrzési időtartam lejárta előtt legalább 48 órával az Élelmiszermentő Központ részére fel kell ajánlani.

A kezdeményezés társadalmi fogadtatása eltérő. Az alapelgondolás, hogy az élelmiszerlánc végső szakaszaiban keletkező, közeli lejáratú termékeket eljuttassák arra rászorulókhoz az áruházláncok és a karitatív szervezetek együttműködésével, példaértékű. Azonban mind a törvényi szabályozás, mind a gyakorlat oldaláról számos kérdés maradt még megválaszolatlanul. A tanulmány szerzői inkább látjuk az élelmiszerpazarlás csökkentésének lehetőségét a termelési-értékesítési lánc korábbi szakaszaiba történő beavatkozásban (beszerzés, készletgazdálkodás optimalizációjában), mint abban, hogy állami beavatkozással, többlet költségként, kevésbé előjelezhető módon új jelenséggént kerüljön „mentésre” egy közeli lejáratú élelmiszeripari termék. Szeretnénk hangsúlyozni, hogy a siker érdekében szükséges motiváltság és együttműködési hajlandóság elengedhetetlen. Ma már nem ritka, hogy egyfajta életformává és belső jóérzés keltőjévé válik – messze túlmutatva gazdasági hasznán – az ételmentés.

Irodalomjegyzék

- Ballai V. (2022.02.03.): arról, hogy is lehet betartani. <https://hvg.hu/zhyg/20220203_elelmiszermentes_elelmiszerpazarlas_elleni_torveny_elelmiszer_lancok_oroszagos_kereskedelmi_szovetseg> (2022.06.22)
- Csernátó Cs. (2022a): A legrosszabb verzió, hogy kiürülnek a magyar boltok polcai. <<https://www.napi.hu/magyar-vallalatok/buksza-elelmiszer-pazarlas-elleni-torveny-2022-bolt-terv-lidl-tesco-auchan-aldi-penny-spar.746500.html>> (2025.09.12.)
- Csernátó Cs. (2022b): Újabb változás lesz a magyar boltokban: elvesztették a fonalat a vásárlók. <<https://www.napi.hu/magyar-vallalatok/buksza-elelmiszer-pazarlas-szabaly-2022-februar-pulzus-felmeres.743968.html>> (2025.09.12.)
- Csernátó Cs. (2022c): Megalakult az állami cég, amely összeszedi a maradékot. <<https://www.napi.hu/magyar-vallalatok/buksza-elelmiszer-pazarlas-allami-ceg-nebih.745178.html>> (2025.09.12.)
- Dobos E. (2020): Évente ötvenezer forintnyi élelmiszert dobunk ki a kukába. <https://hvg.hu/gazdasag/20200218_fenntarthatosag_elelmiszerhulladek_elelmiszerpazarlas_mezogazdasag_fao_elelmiszerbank> (2025.09.12.)
- Európai Parlament (2018), 2016. 2016/2223(INI), P8_TA(2017)0207, Erőforrás-hatékonyság: az élelmiszer-pazarlás csökkentése és az élelmiszer-biztonság javítása, Az Európai Parlament 2017. május 16-i állásfoglalása az élelmiszer-pazarlás csökkentésére és az élelmiszer-biztonság javítására irányuló erőforrás-hatékonysági kezdeményezésről (2016/2223(INI)), (2018/C 307/03) <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TEXT/HTML/?uri=CELEX:52017IP0207&from=HU>> (2025.06.22.)

- Európai Parlament, 2016. 2016/2223(INI), <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017IP0207&from=HU> (2016a)> (2025.06. 22.)
- Európai Bizottság, 2010. Preparatory Study on Food Waste Across EU27. <https://doi.org/10.2779/85947>
- Élelmiszermentő Központ Nonprofit Kft. adatlap. <<https://ceginform.hu/ceg-adatlap/elelmiszermentokoezpont-nonprofit-kft-0109395866.html>> (2025.06.22.)
- Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH), 2018. Maradék nélkül az élelmiszerpazarlás ellen. Szerk.: Kasza Gy., NÉBIH, Budapest.
- Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (NÉBIH), 2019. Útmutató az élelmiszerhulladékok keletkezésének megelőzéséhez – Kereskedelem szektor. Szerk.: A Maradék nélkül program Kereskedelem munkacsoportja, NÉBIH, Budapest.
- Serdült V. (2021): Elveheti az állam, ami más tulajdona – több sebből vérzik az élelmiszer-pazarlás elleni törvényjavaslat. <https://hvg.hu/gazdasag/20211214_elelmiszer_pazarlas_elleni_torvenyjavaslat> (2022.06.22.)
- sz. n. (2021): Újabb sarcot kap a nyakába az Aldi, Lidl, Spar, Tesco, Auchan: most ezért kell többet perkálniuk. <<https://www.penzcentrum.hu/vallalkozas/20211215/ujabb-sarcot-kap-a-nyakaba-az-aldi-lidl-spar-tesco-auchan-most-ezert-kell-tobbet-perkalniuk-1120253>> (2025.09.12.)
- sz. n. (2019): Útmutató az élelmiszerhulladékok keletkezésének megelőzéséhez. https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1218772/maradeknelkul_utmutato_KERESKED_ELEM_webes.pdf/3e2165d8-c04f-bee3-0fdb-cf1d1e230897 (2025.06.22.)
2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről, Éltv. 15. § (2a), hatályos 2008. szeptember 1-től.
2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről, Éltv. 38/H. § (1), hatályos 2008. szeptember 1-től.
- 72/2022. (III. 2.) (2022.03.02.)Korm. rendelet az élelmiszermentésről, 1. §.

A POWER QUERY ALKALMAZÁSA MEZŐGAZDASÁGI ADATOK KEZELÉSÉRE

Hampel György¹ – Fabulya Zoltán¹

USING POWER QUERY TO MANAGE AGRICULTURAL DATA

¹Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged

Absztrakt: Tanulmányunkban bemutatjuk, hogy hogyan segíti a Power Query a mezőgazdasági adatok előkészítését: ismerteti az eszköz ETL-funkcióit (adatok kinyerése, átalakítása, betöltése), kiemeli a heterogén források (parcellák, hozamok, szenzorok, műholdak, meteorológia) összehangolásának, a térbeli és időbeli konzisztencia biztosításának, valamint a hiányok és anomáliák kezelésének jelentőségét, bemutatja a reprodukálhatóságot támogató lépésalapú transzformációkat és M-kód exportálást, gyakorlati példán keresztül szemlélteti a CSV-források feldolgozásának fő lépéseit.

Abstract: In our study, we present how Power Query helps the preparation of agricultural data: it describes the tool's ETL functions (data extraction, transformation, loading), highlights the importance of harmonising heterogeneous sources (parcels, yields, sensors, satellites, meteorology), ensuring spatial and temporal consistency, and managing gaps and anomalies, introducing step-based transformations and M-code export that support reproducibility, with a practical example demonstrating the main steps for processing CSV sources.

Kulcsszavak: Power Query, mezőgazdaság, Kinyerés-Átalakítás-Betöltés, ETL

Keywords: Power Query, agriculture, Extract-Transform-Load, ETL

1. Bevezetés

Az ETL folyamatok kulcsszerepet játszanak a modern adatelemzésben, lehetővé téve az adatok előkészítését további elemzésre és modellezésre, amely kritikus az üzleti intelligencia feladatokban (Chapman et al., 2024). A Power Query egy ETL (Extract-Transform-Load = Kinyerés-Átalakítás-Betöltés) eszköz az adatok kinyerésére, átalakítására és betöltésére. A program eredete az Azure SQL Labs-ban indult, 2011-ben Data Explorer néven; 2013-ban Excel-bővítményként jelent meg először, majd ugyanebben az évben átnevezték Power Query-re; 2016 körül beépült az Excel alapfunkciói közé, és később elérhetővé vált más Microsoft-termékekben is, például a Power BI-ban, az Analysis Services-ben vagy a Dataverse-ben (Chapman et al., 2024); Microsoft, 2025).

A Power Query legfontosabb szolgáltatásai közé tartozik az adattöltés sokféle adatforrásból, a vizuális lépésalapú átalakítási felület, az M nyelv lehetősége, valamint a lekérdezések automatikus újrafuttathatósága, amelyek elősegítik a reprodukálhatóságot és az elemzés megbízhatóságát (Ding et al., 2022). A mezőgazdasági adatok specifikus jelenléte, mint például a hozam adatok, meteorológiai adatok és költségtáblázatok, továbbá az ezek kezelésére való igények megerősítik a Power Query alkalmazásának szükségességét, mivel az automatizálja

a sokféle forrásból érkező adatok integrálását, tisztítását és elemzését (Rai et al., 2024).

A Power Query nemcsak a mezőgazdasági adatok integrálásában játszik szerepet, hanem számos más iparágban is alkalmazzák, ahol az adatok gyors integrálására és tisztítására van szükség. A rendszer lehetővé teszi az adatok előkészítéséhez szükséges, ismételhető lépések automatizálását, amely csökkenti az adatelőkészítésre fordított időt és növeli az elemzések reprodukálhatóságát (Xin-Yu et al., 2024; Ding et al., 2022).

A mezőgazdasági adatok jellemzően heterogének: parcella- és évszintű hozam adatok, gépi üzemeltetési naplók, meteorológiai idősorok és költség táblázatok keverednek, amelyek egységesítése és ismételhető feldolgozása időigényes manuális munkát igényel. A Power Query ezen a területen abban segít, hogy lehetővé teszi több forrás automatikus csatlakoztatását és egyesítését, az adatok típusainak egységesítését, hiányzó értékek kezelési stratégiáinak alkalmazását és az ismétlődő előfeldolgozási lépések automatizálását, így csökkentve az adatelőkészítésre fordított időt és javítva az elemzések reprodukálhatóságát, továbbá új adatok hozzáadásakor a Power Query-vel létrehozott lekérdezések eredményei frissíthetők.

A jelen tanulmány célja, hogy áttekintse az adatok előkészítésének fontosságát, különös figyelmet fordítva a mezőgazdasági adatok sajátosságaira és az adatfúzió követelményeire, a reprodukálhatósággal kapcsolatos elvárások bemutatásával. Továbbá, egy egyszerű példa révén demonstrálni kívánjuk az ETL folyamatát a Power Query-ben, hangsúlyozva annak gyakorlati alkalmazásait a mezőgazdasági adatok összegyűjtése és elemzése terén (Ding et al., 2022).

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Adatok előkészítése

A mezőgazdasági adatok előkészítése alapvető szerepet játszik a döntéstámogatási folyamatokban, hiszen célja, hogy a nyers adatokból megbízható és elemzésre alkalmas adatkészletek készüljenek, amelyeket statisztikai modellek, vizualizációk és döntéstámogató rendszerek hasznosítanak. Az adatok integrálása különböző forrásokból, mint például parcella-, meteorológiai, gép- és költség adatok, valamint az oszlopok és adattípusok egységesítése, elengedhetetlen ahhoz, hogy hatékony döntéseket tudjunk hozni (Htun et al., 2022; Kovalev et al., 2023). Az integrációs eljárások, mint a többforrású adatfúzió, erőteljes hatással vannak a modellek teljesítményére és a döntéstámogatás megbízhatóságára, amelyet támogat a megfelelő adatkezelési gyakorlat is (Huang–Zeng, 2024).

A mezőgazdasági kontextusban az adatelőkészítés során kiemelt figyelmet kell fordítani az interoperabilitásra és a metaadat-kezelésre, mivel a különböző mezőgazdasági információs rendszerek eltérő formátumokat és üzleti logikát alkalmaznak. Az explicit transzformációs szabályok alkalmazása létfontosságú ahhoz, hogy a különböző adatforrásokból zökkenőmentesen lehessen forrást integrálni (Bolodurina et al., 2024; Piccoli et al., 2023). Ezen kívül a metaadat-sémák és interoperabilitási javaslatok segítségével a kutatási eredmények

összehasonlíthatósága is javítható, csökkentve az adattisztítás költségeit (Dzalbs et al., 2023).

A Power Query és hasonló eszközök kiválóan alkalmasak az adatelőkészítési folyamatok gyors végrehajtására. Az alapl műveletek közé tartozik az oszlopok átnevezése, az üres és hibás értékek azonosítása és imputálása, valamint az aggregációk és csoportosítások kialakítása. A dokumentált és standardizált eljárások elősegítik a reprodukálhatóságot és csökkentik a hibák előfordulásának valószínűségét (Htun et al., 2022). Emellett az automatizált minőségellenőrzési mutatók, mint például a hiányzások és a duplikációk nyomon követése, szintén fontos szerepet játszanak az adatminőség biztosításában (Kovalev et al., 2023).

Az ETL/ELT paradigmák integrációja további értéket ad az adatelőkészítési folyamatokhoz. Az ETL megközelítése a forrásadatok kinyerésére és azok betöltésére összpontosít, míg az ELT megoldások a betöltést követő transzformációkra helyezik a hangsúlyt. A mezőgazdasági alkalmazásokban mindkét megközelítés hasznos lehet, attól függően, hogy lokálisan vagy felhőalapú rendszerekben dolgozunk (Kovalev et al., 2023).

Az adatok minősége, amely magában foglalja a pontosságot, teljesítményt és megbízhatóságot, szintén kulcsfontosságú a sikeres adatelőkészítési folyamatokhoz. A szakirodalom ajánlásai szerint javasolt, hogy ezeket a dimenziókat mérhető mutatókká alakítsuk az adatfeldolgozó csatorna minden szakaszában, így biztosítható az adatok megbízhatósága (Kovalev et al., 2023). Ezen kívül a mezőgazdasági adatokra jellemző speciális tényezők, mint a szezonális írások és szenzorok hibái, különös figyelmet igényelnek (Htun et al., 2022).

2.2. Mezőgazdasági adatok sajátosságai és követelményei

A mezőgazdasági adatok sajátosságai és változatossága alapvetően befolyásolja az előfeldolgozás, az adatminőség ellenőrzésének módszereit. Az adatforrások, amelyek általában kombinálják a parcella szintű adminisztratív nyilvántartásokat, a gépi naplókat, telemetriát, különböző szenzorokból érkező idősort, valamint távérzékelési és meteorológiai raszteradatokat, különös feldolgozási követelmények elé állítják a kutatókat és a szakembereket. Az ilyen heterogén források eltérő idő- és térbeli felbontási jellemzői, mérési zajai és metaadat hiányai (Carletto, 2021) miatt az adatfúzió, az időbeli szinkronizáció és a vetületi konzisztencia megőrzése kritikus lépésekké válnak megbízható és összevonható adatkészletek előállításakor (Khan et al., 2021).

A mezőgazdasági adatok időbeli és szezonális jellemzői jelentős hatással vannak az adatelőkészítés gyakorlataira. A mezőgazdasági mérések általában erősen szezonális mintázatokat mutatnak, és gyakran magas frekvenciájú idősort generálnak, például óránkénti vagy napi szenzoradatokat, igényelve különböző imputációs és aggregációs megoldásokat. Az időbeli hiányok kezelése, amely magába foglalja a rövid és tartós kiesések kezelését, különféle stratégiákat kíván meg, például az időbeli interpoláció alkalmazását rövid hiányosságok esetén vagy mediánok alkalmazását tartós hiányoknál (Demestichas et al., 2020).

A térbeli adatok, beleértve a parcella geometriákat, GPS koordinátákat és rasztereket, szintén speciális feldolgozási követelményeket igényelnek. A vetületi konzisztencia elvesztése hibás aggregációkhoz vezethet, míg a parcella határok időbeli változásai és a GPS pontosság ingadozása hátráltathatja a megbízható elemzés folyamatát. A geoadatok előfeldolgozásánál a vetület egységesítése, a geometriai validáció, valamint a koordináták pontosságának nyomon követése elengedhetetlen (Ali–Dahlhaus, 2022).

A terepi szenzorokból származó adatok gyakran tartalmaznak mérési hibákat, kalibrációs eltéréseket és időszakos anomáliákat. A megbízható előfeldolgozás része az anomália detekciója, a szenzor kalibrációs korrekciók és a mérési hibák forrásának dokumentálása. Az automatikus anomália szűrők, mint például a statikus küszöbök és a szenzor-specifikus modellek, jelentősen javíthatják az adatminőséget és a következő lépések megbízhatóságát (Ali–Dahlhaus, 2022).

A mezőgazdasági adatok újrahasznosíthatóságát és összehasonlíthatóságát növeli a részletes metaadat rendszerek alkalmazása, amelyek tartalmazzák a mérési módszert, az eszközöket, mintavételi protokollokat és verzió információkat. A szabványosított metaadat sémák alkalmazása csökkentheti az előfeldolgozási költségeket és javíthatja az eredmények reprodukálhatóságát (Khan et al., 2021).

Az adatfeldolgozás minőségének folyamatos monitorozása elengedhetetlen; ide tartoznak a hiányzási arányok, a duplikátumok számának nyomon követése, az érvénytelen értékek és a források frissítési késleltetése. E metrikák automatikus előállítása nemcsak a modellezők, hanem a döntéshozók tudását is növelheti a rendelkezésre álló adatok korlátairól (Demestichas et al., 2020).

Az előzők összessége arra utal, hogy a mezőgazdasági adatok előkészítése nem pusztán technikai átalakítás, hanem kontextusérzékeny folyamat, amely megköveteli a metaadat-gazdagítást, a térbeli és időbeli konzisztencia ellenőrzését, valamint a szenzor-specifikus hibakezelést. Fontos, hogy a kutatók és a szakmai gyakorlatban dolgozó szakemberek célzott imputációs stratégiákat, anomália kezelésére vonatkozó rutinokat és standardizált metaadat sémákat alkalmazzanak a megbízható adatfeldolgozáshoz (Khan et al., 2021; Demestichas et al., 2020).

2.3. Adatfúzió kialakítása

A mezőgazdasági adatelőkészítés során különböző forrásokból származó adatfúzió alkalmazása, mint például távérzékelés, meteorológia, parcella hozamok és gép telemetria, alapvetően fontos a megbízható modellek és analízisek létrehozásában. A többforrású adatfúzió, különösen a Sentinel-2 típusú műholdas adatokból származó vegetációs indexek felhasználása (Aslan et al., 2024), jelentős mértékben javítja a hozam előrejelzésének pontosságát, különösen, ha a prediktorok szezonális aggregátumokra és fenológiai jellemzőkre épülnek (Valero et al., 2021; Meyer et al., 2019).

A legfrissebb kutatások hangsúlyozzák, hogy a klasszikus gépi tanulási technikák, mint például a Random Forest és a Support Vector Machines, valamint a mélytanulási modellek, például a CNN-ek (Convolutional Neural Network), hatékonyan alkalmazhatók az időbeli vagy multimodális bemenetekre. A

teljesítmény azonban gyakran a precíz előfeldolgozástól függ, amely magában foglalja a hiányzó értékek kezelését, az időablakok definiálását és a térbeli illesztést (Meyer et al., 2019; Devara–Wijayanto, 2021). A kutatások azt mutatják, hogy ezek a módszerek sikeresen javítják a terméshozam előrejelzéseit azáltal, hogy figyelembe veszik a távérzékelés adatai alapján az azonosított szezonális mintákat.

Anomália detektálása és szenzoradat tisztítása terén a legfrissebb kutatások hibrid, multimodális megoldásokat javasolnak. Ezek a megközelítések ötvözik a térbeli (mint a műholdas adatok), valamint a helyszíni szenzorok és időjárás adatok kombinálását, hogy pontosabb jelenségfelismerést érjenek el. E stratégiák nemcsak az adatminőség javítását szolgálják, hanem a korai riasztási rendszerek alapjául is szolgálhatnak a kártevők, betegségek vagy extrém időjárás események korai felismeréséhez (Misra et al., 2020; Wang et al., 2024).

A gyakorlatban alkalmazott imputációs technikák hatásának vizsgálata is alapvető, hiszen különböző módszerek (pl. lokális mediánok, időbeli interpolációk, többszörös imputáció) eltérő torzításokat és varianciát eredményezhetnek a prediktív modellekben. Az imputációs stratégiák érzékenységi vizsgálatokkal és keresztvalidációs protokollokkal való alátámasztása fontos lépés a végső modell kiválasztásában (Li et al., 2021; Zhang et al., 2022). Ennek érdekében a kutatók egyre inkább integrálják az egzakt gépi tanulási megközelítéseket is a hagyományos földrajzi és statisztikai módszerek mellett (Tsfaye–Awoke, 2020; Laštovička et al., 2020).

2.4. Reprodukálhatóság

A reprodukálhatóság alapelvei kulcsszerepet játszanak a mezőgazdasági adatelemzésben. Az adatok transzformációjának, paramétereinek és a bemeneti adatkészletek egyértelmű dokumentálása lehetővé teszi, hogy a kutatási eredmények és gyakorlati alkalmazások megismételhetők és auditálhatók legyenek (Sandve et al., 2013; Milics et al., 2022). Ezen alapelvek pénzügyi szempontból is jelentőséggel bírnak, mivel a kutatások minősége közvetlen hatással van a mezőgazdasági eredmények fenntarthatóságára és megbízhatóságára (Milics et al., 2022).

A reprodukálhatóság megvalósítása során technikai és szervezeti intézkedések egyaránt szükségesek. Ezek közé tartozik a verziókezelés a lekérdezések és M kód esetében, a bemeneti fájlok mintakészletei a teszteléshez, automatizált egység- és integrációs tesztek a pipeline-okon, valamint audit logok és metaadat-nyilvántartások készítése minden egyes futtatás rögzítésére (Pásztor et al., 2024). E lépések biztosítják, hogy az alapos és világos dokumentáció révén a kutatások során felmerülő divergenciák gyorsan kezelhetők legyenek.

A Power Query különösen hasznos eszköz a reprodukálhatóság szempontjából, mivel lehetővé teszi a paraméterezhetőséget, a lépések szerkesztését, törlését és felcserélését, valamint az M kód exportálását (Vitalis et al., 2024). A gyakorlati alkalmazás során, különösen az intézményi szintű adatkezelési irányelvek figyelembevételével, a modern szoftverfejlesztési folyamatok alkalmazása is csökkenti a karbantarthatatlanság kockázatát, elősegítve a hatékony adatkezelést (Pásztor et al., 2024).

A fejlett gyakorlatok egy másik része a pipeline-ok automatizált validációja, amely magában foglalja az összegzéseket, sor- és oszlopszámok számítását, és a kulcsintegritás ellenőrzését. Monitorozó dashboard-ok használata a minőség metrikák folyamatos nyomon követésére lehetővé teszi a gyors hibabeavatkozást és a döntéshozók számára a kialakuló bizonytalanságok számszerűsítését (Ehrlinger–Wöß, 2022).

A mezőgazdasági adatok előkészítése során a szabványosított metaadat sémák és interoperabilitási irányelvek alkalmazása világszerte elősegíti, hogy a Power Query-ban előkészített adatok más rendszerekbe, például térinformatikai vagy big data platformokba könnyen átvihetők legyenek anélkül, hogy az előfeldolgozási lépések elvesznének (Gáspár et al., 2024).

3. Példa Power Query-ben

Az alábbiakban egy egyszerű példát láthatunk az ETL bemutatásához. A CSV állományban lévő táblák relációs sémája:

Gazdálkodó (GazdaságID, Tulajdonos, Terület_ha)

Termés (GazdaságID, Dátum, Növény, Terület_ha, Mennyiség_t)

Extract: adatok kinyerése az adatforrásokból. A lépései Excelben:

1. Adatok/Adatok beolvasása/Fájlból/Szövegből vagy CSV fájlból (1. ábra). Emellett számos más formátumból képes adatot beolvasni a program (adatbázis, táblázatkezelő, kép, pdf stb.)
2. Az adatforrások (CSV fájl) kiválasztása és beolvasása (Beolvasás gomb) egymás után.
3. Mintaadatok megtekintése és az alapján döntés arról, hogy változtatás nélkül (Betöltés gomb) importálunk Excelbe, vagy szükség van az átalakításra (Adatok átalakítása gomb) (2. ábra). Ha szükséges, betöltés után is van lehetőség átalakításra.

Transform: adatok átalakítása (3. ábra). A programban található fő szolgáltatások:

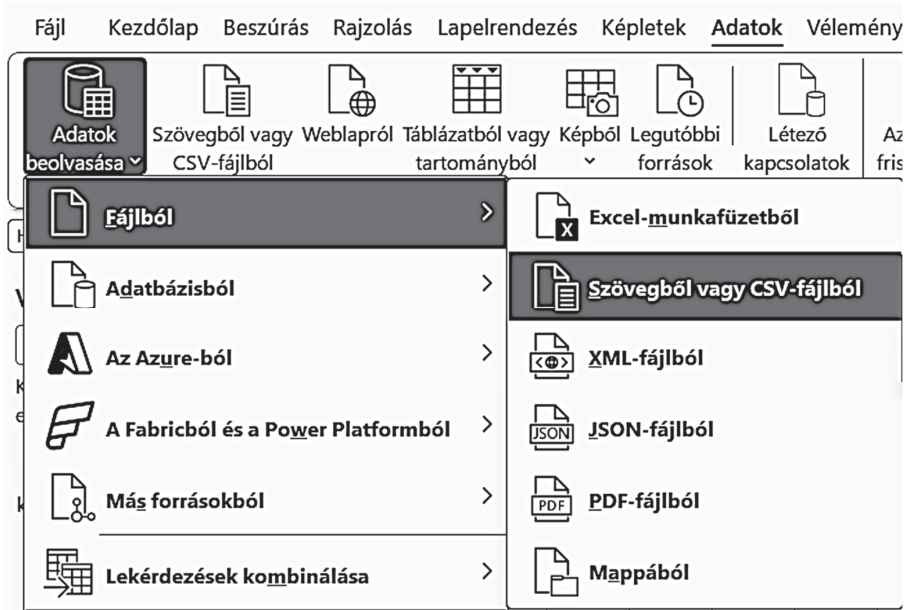
1. Oszlopszintű és alap tisztítási műveletek
 - Típuskonverzió: oszlopok adattípusának beállítása (dátum, szám, szöveg).
 - Nevek módosítása: oszlopok átnevezése olvashatóság javításához.
 - Oszlopok eltávolítása vagy kiválasztása: felesleges oszlopok törlése vagy megtartása.
 - Értékek cseréje és hibakezelés: a hiányzó vagy hibás értékek kezelése.
 - Sorok szűrése és rendezése: feltételek szerinti sorleszűrés és növekvő/csökkenő rendezés.
2. Táblastruktúra és aggregálás
 - Oszlopok egyesítése és szétválasztása: mezők tartalmának egyesítése vagy szétbontása.
 - Pivot és Unpivot: oszlopok sorokká transzponálása és fordítva.
 - Egyesítés: táblák összekapcsolása kulcsmezők alapján.
 - Összefűzés: több forrás sorainak egymás után fűzése.
 - Csoportosítás és összesítés: csoportosítás összegzésre, átlagra, darabszámmra stb.

3. Számított oszlopok, listák és fejlettebb transzformációk
 - Egyéni oszlopok: Egyéni oszlop szabályok vagy M kifejezések használata új mezők létrehozásához.
 - Lista- és rekordműveletek: M-függvények alkalmazása összetett logika megvalósításához.
 - Tömeges műveletek: Feltöltés le/fel, Ismétlődések eltávolítása, Hibás adatok cseréje nagy adathalmazok előkészítésére.
 - Web/API import és JSON->tábla konverzió: külső adatok begyűjtése és táblává alakítása.
 - Paraméterezés és forrásabsztrakció: paraméterekkel rugalmas, újrafelhasználható lekérdezések készítése a reprodukálhatóság és üzemeltetés egyszerűsítésére.

Valamennyi transzformációs művelet visszakövethető, megtekinthető, módosítható, felcserélhető vagy törölhető. A 4. ábra a lekérdezés egyesítésének beállításait mutatja.

Load: az adatok betöltése Power Query-ből Excelbe (Fájl/Bezárás és betöltés). A kiválasztott lekérdezés eredményeként létrejövő tábla betölthető Excelbe, ahol további műveletek végezhetők (5. ábra). Ha szükséges, további transzformációk az Excelből indulva a Lekérdezés/Szerkesztés menüből indíthatók; ilyenkor újra a Power Query ablakában módosíthatók az adatok, majd ismételten betölthetők Excelbe.

1. ábra: Adatok kinyerése (adatok beolvasása) különböző adatforrásokból



Forrás: Power Query.

2. ábra: Döntés az adatok betöltéséről vagy átalakításáról

Gazdálkodó.txt

Fájl származási helye

65001: Unicode (UTF-8)

Elválasztó

Vessző

GazdaságID	Tulajdonos	ÖsszTerület_ha
G101	A Rt.	130
G102	B Kft.	95
G103	C Kft.	45
G104	Gazda D	20
G105	Gazda A	15

Betöltés

Adatok átalakítása

Mégse

Termés.txt

Fájl származási helye

65001: Unicode (UTF-8)

Elválasztó

Pontosvessző

GazdaságID	Dátum	Növény	Terület_ha	Mennyiség_t
G101	2024. 08. 01.	Búza	80	424
G101	2024. 11. 05.	Kukorica	30	144
G102	2024. 10. 03.	Napraforgó	70	119
G102	2024. 10. 03.	Napraforgó	12	21
G103	2024. 08. 01.	Árpa	15	80
G103	2024. 10. 03.	Napraforgó	20	35
G104	2024. 10. 03.	Napraforgó	34	61
G105	2024. 08. 01.	Árpa	14	75

Betöltés

Adatok átalakítása

Mégse

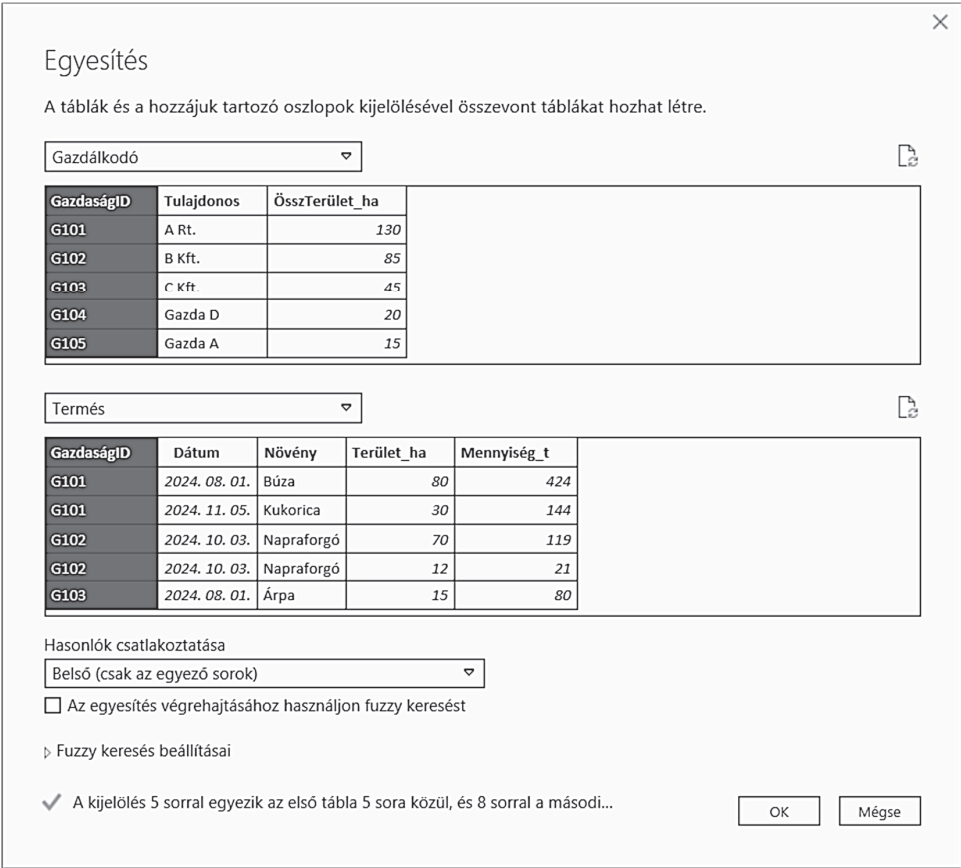
Forrás: Power Query.

3. ábra: Adatok átalakítása (részlet)



Forrás: Power Query.

4. ábra: Táblák egyesítése



Forrás: Power Query.

5. ábra: A lekérdezés Excelbe betöltött eredménytáblája

	A	B	C	D	E	F	G
	GazdaságID	Tulajdonos	ÖsszTerület_ha	Termés.Dátum	Termés.Növény	Termés.Terület_ha	Termés.Mennyiség_t
1	G101	A Rt.	130	2024.08.01	Búza	80	424
2	G101	A Rt.	130	2024.11.05	Kukorica	30	144
3	G102	B Kft.	85	2024.10.03	Napraforgó	70	119
4	G102	B Kft.	85	2024.10.03	Napraforgó	12	21
5	G103	C Kft.	45	2024.08.01	Árpa	15	80
6	G103	C Kft.	45	2024.10.03	Napraforgó	20	35
7	G104	Gazda D	20	2024.10.03	Napraforgó	34	61
8	G105	Gazda A	15	2024.08.01	Árpa	14	75
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

Forrás: Power Query.

4. Összegzés

A tanulmány bemutatta, hogy a Power Query gyakorlati és reprodukálható ETL-megoldást kínál a mezőgazdasági adatok heterogén világában. A lekérdezésalapú, paraméterezhető transzformációk és az M-kód exportálhatósága lehetővé teszik a források automatizált egyesítését, a típuskonverziók és imputációs stratégiák következetes alkalmazását, valamint a transzformációk dokumentálását, ami közvetlenül növeli az elemzések megbízhatóságát és újrafuttathatóságát.

A mezőgazdasági adatok speciális követelményei – időbeli és térbeli konzisztencia, szenzoreredetű anomáliák, metaadat-igények – megkövetelik a standardizált munkafolyamatokat és a minőségmonitorozás beépítését az ETL-pipeline-okba. A Power Query hatékonyan támogatja ezeket a gyakorlatokat, különösen akkor, ha a lekérdezésekhez verziókezelés, tesztadatok és auditlogok társulnak, illetve, ha a pipeline-ok minőségi mutatói folyamatosan monitorozottak.

A Power Query a mezőgazdasági adatok előkészítésének praktikus magja lehet, amely, megfelelő szervezeti és módszertani kiegészítésekkel, jelentősen gyorsítja és megbízhatóbbá teszi a döntéstámogatást és tudományos eredmények reprodukálhatóságát.

Irodalomjegyzék

- Ali, B., Dahlhaus, P. (2022): The role of fair data towards sustainable agricultural performance: a systematic literature review. *Agriculture*, 12 (2): 309. <https://doi.org/10.3390/agriculture12020309>
- Aslan, M. F., Sabanci, K., Aslan, B. (2024): Artificial intelligence techniques in crop yield estimation based on Sentinel 2 data: A comprehensive survey. *Sustainability*, 16 (18): 8277. <https://doi.org/10.3390/su16188277>

- Bolodurina, I., Rakhmatullin, R., Speshilov, E. (2024): Systematic approach to providing intelligent decision support whilst digital transformation of management processes in agro-industrial complex. *Bio Web of Conferences*, 108: 22005. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202410822005>
- Carletto, C. (2021): Better data, higher impact: improving agricultural data systems for societal change. *European Review of Agricultural Economics*, 48 (4): 719–740. <https://doi.org/10.1093/erae/jbab030>
- Chapman, A., Lauro, L., Missier, P., Torlone, R. (2024): Supporting better insights of data science pipelines with fine-grained provenance. *ACM Transactions on Database Systems*, 49 (2): 1–42. <https://doi.org/10.1145/3644385>
- Demestichas, K., Peppas, N., Alexakis, T. (2020): Survey on security threats in agricultural IOT and smart farming. *Sensors*, 20 (22): 6458. <https://doi.org/10.3390/s20226458>
- Devara, T., Wijayanto, A. (2021): Machine learning applied to sentinel-2 and landsat-8 multispectral and medium-resolution satellite imagery for the detection of rice production areas in Nganjuk, East Java, Indonesia. *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences*, 18 (1): 19. <https://doi.org/10.30536/j.ijreses.2021.v18.a3538>
- Ding, X., Wang, H., Li, G., Li, H., Li, Y., Liu, Y. (2022): IoT data cleaning techniques: a survey. *Intelligent and Converged Networks*, 3 (4): 325–339. <https://doi.org/10.23919/icn.2022.0026>
- Dzalbs, A., Bimbere, M., Pubule, J., Blumberga, D. (2023): Environmental impact decision support tools for horticulture farming: evaluation of GHG calculators. *Agriculture*, 13 (12): 2213. <https://doi.org/10.3390/agriculture13122213>
- Ehrlinger, L., Wöß, W. (2022): A survey of data quality measurement and monitoring tools. *Frontiers in Big Data*, 5:850611 <https://doi.org/10.3389/fdata.2022.850611>
- Gáspár D., Komlósi F., Bohus Gy., Tóth P., Sax B., Heltai K., Vádor L., Becker D., Merkely B., Nagy, K. V. (2024): A gépi tanulás szerepe a szívelégtelenség modern kezelési stratégiájában. *Cardiologia Hungarica*, 54 (3): 234–242. <https://doi.org/10.26430/chungarica.2024.54.3.234>
- Htun, N., Rojo, D., Ooge, J., Croon, R., Kasimati, A., Verbert, K. (2022): Developing visual-assisted decision support systems across diverse agricultural use cases. *Agriculture*, 12 (7): 1027. <https://doi.org/10.3390/agriculture12071027>
- Huang, S., Zeng, F. (2024): An intelligent decision support system for agriculture economy based on fuzzy c-means. *International Food and Agribusiness Management Review*, 28 (4): 653–666. <https://doi.org/10.22434/ifaamr1029>
- Khan, N., Ray, R., Sargani, G., Ihtisham, M., Khayyam, M., Ismail, S. (2021): Current progress and future prospects of agriculture technology: gateway to sustainable agriculture. *Sustainability*, 13 (9): 4883. <https://doi.org/10.3390/su13094883>
- Kovalev, I., Kovalev, D., Astanukulov, K., Podoplelova, V., Borovinsky, D., Shaporova, Z., Efa, S. (2023): Digitalization of uav transport and technological cycles in smart agriculture. *E3s Web of Conferences*, 390: 03014. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339003014>
- Laštovička, J., Švec, P., Paluba, D., Kobliuk, N., Svoboda, J., Hladky, R., Štych, P. (2020): Sentinel-2 data in an evaluation of the impact of the disturbances on forest vegetation. *Remote Sensing*, 12 (12): 1914. <https://doi.org/10.3390/rs12121914>
- Li, C., Shao, Z., Zhang, L., Huang, X., Zhang, M. (2021): A comparative analysis of index-based methods for impervious surface mapping using multiseasonal sentinel-2 satellite data. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 14: 3682–3694. <https://doi.org/10.1109/jstars.2021.3067325>
- Meyer, L., Heurich, M., Beudert, B., Premier, J., Pflugmacher, D. (2019): Comparison of Landsat-8 and Sentinel-2 data for estimation of leaf area index in temperate forests. *Remote Sensing*, 11 (10): 1160. <https://doi.org/10.3390/rs11101160>
- Microsoft (2025): Power Query documentation. Microsoft Learn. <<https://learn.microsoft.com/en-us/power-query/>> (2025.10.10.)
- Milics, G., Matečný, I., Magyar, F., Varga, P. (2022): Data-based agriculture in the v4 countries – sustainability, efficiency and safety. *Scientia et Securitas*, 2 (4): 491–503. <https://doi.org/10.1556/112.2021.00072>

- Misra, G., Cawkwell, F., Wingler, A. (2020): Status of phenological research using Sentinel-2 data: a review. *Remote Sensing*, 12 (17): 2760. <https://doi.org/10.3390/rs12172760>
- Pásztor D., Fehér Z., Tamás, J. (2024): Integrált vízgazdálkodás a természeti és társadalmi folyamatok tükrében a tisza-körös völgyi együttműködő vízgazdálkodási rendszer területén. *Hidrológiai Közlemény*, 104 (3): 30–47. <https://doi.org/10.59258/hk.16461>
- Piccoli, F., Locatelli, S., Schettini, R., Napoletano, P. (2023): An open-source platform for GIS data management and analytics. *Sensors*, 23 (8): 3788. <https://doi.org/10.3390/s23083788>
- Rai, A., Maro, J., Dutcher, S., Bright, P., Toh, S. (2024): Transparency, reproducibility, and replicability of pharmacoepidemiology studies in a distributed network environment. *Pharmacoepidemiology and Drug Safety*, 33 (6). <https://doi.org/10.1002/pds.5820>
- Sandve, G. K., Nekrutenko, A., Taylor, J., Hovig, E. (2013): Ten simple rules for reproducible computational research. *PLoS Computational Biology*, 9 (10): e1003285. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003285>
- Tesfaye, A., Awoke, B. (2020): Evaluation of the saturation property of vegetation indices derived from sentinel-2 in mixed crop-forest ecosystem. *Spatial Information Research*, 29 (1): 109–121. <https://doi.org/10.1007/s41324-020-00339-5>
- Valero, S., Arnaud, L., Planells, M., Ceschia, É. (2021): Synergy of Sentinel-1 and Sentinel-2 imagery for early seasonal agricultural crop mapping. *Remote Sensing*, 13 (23): 4891. <https://doi.org/10.3390/rs13234891>
- Vitális, F., Bósquez, J. P. A., Lukács, M., Petróczy, M., Fodor, M., Gillay, Z., Kovács, Z. (2024): Development of state-of-the-art correlative rapid methods for the non-destructive control of fruit products. *Scientia et Securitas*, 4 (4): 258–264. <https://doi.org/10.1556/112.2023.00202>
- Wang, Y., Ma, Y., Gong, T., Liang, X., Qin, Y., Tian, H., Wang, L. (2024): Is it feasible to use a single remote sensing optical water index for rapid mapping of water resources? *Nat. Hazards Earth Syst. Sci. Discuss. [preprint]*. <https://doi.org/10.5194/nhess-2024-214>
- Xin-Yu, L., Feng, Y., Gong, Y., Chen, Y. (2024): Assessing the reproducibility of research based on the food and drug administration manufacturer and user facility device experience data. *Journal of Patient Safety*, 20 (5): e45-e58. <https://doi.org/10.1097/pts.0000000000001220>
- Zhang, H., Yuan, H., Du, W., Lyu, X. (2022): Crop identification based on multi-temporal active and passive remote sensing images. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11 (7): 388. <https://doi.org/10.3390/ijgi11070388>

SZILVAFAJTÁK TÁROLHATÓSÁGA ÉS HÚSKEMÉNYSÉGÉNEK VÁLTOZÁSA KÜLÖNBÖZŐ TÁROLÁSI HŐMÉRSÉKLETEKEN

Király Ildikó¹– Kajtárné Czinege Anikó¹– Boros Kristóf¹

STORAGE LIFE AND CHANGES IN FLESH FIRMNESS OF PLUM VARIETIES AT DIFFERENT STORAGE TEMPERATURES

¹Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kecskemét

Absztrakt: A szilva a világon és hazánkban is igen kedvelt gyümölcs. Az emberi szervezetre gyakorolt pozitív élettani hatása nem elhanyagolható. A szilvatárolás alapvető követelménye, hogy csak kiváló minőségű áru tárolható be, de a tárolási idő hosszát a szakszerű tárolási körülmények között sem lehet a végtelenségig nyújtani. Vizsgálatainkba négy szilvafajtát vontunk be: ‘Cacanska leptica’, ‘Empress’, ‘Cacanska rodna’ és ‘Stanley’. A gyümölcsöket szedési érettségben egy magas (7 °C) és egy alacsony hőmérsékletű (2 °C) tárolóban helyeztük el, és hat héten keresztül hetente mértük a gyümölcsök hűskeménységét. Az alacsonyabb hőmérsékleten (2 °C) való tárolás során mind a négy vizsgált fajta – az egyenletes hűskeménység veszteség mellett – a kitárolás időpontjára megtartotta az elvárt hűskeménységet, mellyel még friss fogyasztásra való értékesítésre alkalmas. A ‘Cacanska rodna’ és a ‘Stanley’ fajták, még további tárolásra is alkalmasak voltak. Ezzel ellentétben a magas hőmérsékleten (7 °C) tárolt gyümölcsök közül a többség a kitárolásra, a vizsgálat végére, nem tudott értékelhető, illetve fogyasztásra alkalmas gyümölcsminőséget megtartani. Egyedül a ‘Cacanska rodna’ hűskeménysége volt megfelelő, de ez is jelentősen elmaradt a 2 °C-on tárolt gyümölcsökhöz képest.

Abstract: Plums are a very popular fruit both worldwide and in Hungary. Their positive physiological effects on the human body cannot be overlooked. The basic requirement for storing plums is that only high-quality produce can be stored, but even under professional storage conditions, the storage period cannot be extended indefinitely. We included four plum varieties in our tests: ‘Cacanska leptica’, ‘Empress’, ‘Cacanska rodna’ and ‘Stanley’. The fruits were placed in a high-temperature (7 °C) and a low-temperature (2 °C) storage facility at harvest maturity, and the flesh firmness of the fruits were measured weekly for six weeks. During storage at the lower temperature (2 °C), all four varieties tested retained the expected flesh firmness at the time of removal from storage, with a uniform loss of flesh firmness, making them suitable for sale for fresh consumption. The ‘Cacanska rodna’ and ‘Stanley’ varieties were even suitable for further storage. In contrast, most of the fruits stored at a high temperature (7 °C) were not of acceptable quality for consumption at the end of the study. Only the firmness of ‘Cacanska rodna’ was adequate, but even this was significantly lower than that of fruit stored at 2 °C.

Kulcsszavak: szilva, *Prunus domestica*, tárolhatóság, hűskeménység, vízzoldható szárazanyag-tartalom, refrakció

Keywords: plum, *Prunus domestica*, storage life, flesh firmness, water-soluble dry matter content, refraction

1. Bevezetés

A szilva (*Prunus domestica* L.) fontos szerepet tölt be a világ és hazánk gyümölcstermesztésében és a gyümölcsfogyasztásban. Hazánkban közel 7 000 hektáron zajlik szilvatermesztés (FAO, 2023). Vitaminban, ásványi anyagban és

antioxidánsokban gazdag gyümölcse kiváló élettani hatással rendelkezik. A szilva felhasználása igen sokrétű: fogyasztjuk frissen, készíthetünk belőle lekvárt, pálinkát, aszaltványt, savanyúságot és mélyhűtött árut.

Hazánkban a szilva érési ideje a legkorábbi fajták június végi érésétől szeptember végéig tart. A betakarítás dátumát általában a héj színváltozása határozza meg. A húskeménység mérése azoknál a fajtáknál ajánlott, amelyeknél a héj alapszínét a sötét szín korán elfedi. Annak ellenére, hogy lehetőség van korai szüretelésre és ezáltal a fán túlérés megelőzésére, a fogyasztók jobban kedvelik az érettebb szakaszban szüretelt szilvákat, amelyeket magasabb vízoldható szárazanyag-tartalom és alacsonyabb titrálható savtartalom jellemez (Crisosto et al., 2004). Usenik et al. (2014) fogyasztói érzékszervi bírálatok alapján megállapította, hogy a szilva akkor vált ízletessé, amikor a következő sorrendben teljesültek a feltételek: (1) a gyümölcshéj teljesen elszíneződött; (2) a gyümölcshús színe zöldről a fajtára jellemző színűre változott; (3) a gyümölcs keménysége 15 ± 2 N.

Az érett szilvafajtákban mért átlagos oldható szárazanyag-tartalom (húskeménység: $8,8\text{--}13,2 \text{ kg/cm}^2$) $9,0\%$ és $19,8\%$ között mozog (Crisosto et al., 2007). A gyümölcshús keménysége a vízoldható szárazanyag-tartalommal együtt indexként használható a megfelelő fejlődési szakasznak a meghatározásához. Például a 'Oullins Gage' szilva legjobb tárolás utáni minőségét akkor lehet elérni, ha a gyümölcs vízoldható szárazanyag-tartalmának és a titrálható savtartalmának hányadosa >9 , de a keménysége $>20\text{N}$, ami biztosítja a hosszú eltarthatóságot (Casquero és Guerra, 2009). Łysiak és Walkowiak-Tomczak (2010) kutatása alapján mind a keménység, mind a héjszín alkalmazható a tárolásra szánt gyümölcsök optimális szüretelési idejének felmérésére.

Más szempontokat, például a gyümölcs hullását, a környezeti feltételeket, a kézi munkaerő elérhetőségét, a piaci árakat, a piactól való távolságot, az esetleges szállítási károkat és a hőmérséklet-szabályozást az átvételi helyen is figyelembe kell venni a betakarítás optimális idejének meghatározásához (Manganaris et al., 2008).

A megközelítőleg két hónapig szüretelhető, friss fogyasztásra szánt szilva szezonja a gyümölcs tárolásával meghosszabbítható akár egy-két hónappal is. A túlzott lágyulás a szilva eltarthatóságát korlátozó egyik fő tényező.

A szüretet követően a fáról leszedett gyümölcs tovább él, az anyagcsere folyamatai tovább folynak. A hőmérséklet anyagcsere folyamatokat szabályozó szerepét már évszázadokkal ezelőtt is ismerték. A hűtőtárolás technológiájában nagy előrelépést jelentett a felfedezés, miszerint a levegő összetételének megváltoztatásával, az oxigénszint csökkentésével és a szén-dioxid növelésével a gyümölcs légzése lassítható, ezáltal nő az eltarthatósága (Sass, 1986). A hűtéssel késleltethetjük a gyümölcs romlását, csökkenthetők a veszteségek és meghosszabbítható az értékesítés ideje, azaz a tárolás fő feladata, hogy a megtermelt gyümölcsök minőségét a lehető leghosszabb ideig és a lehető legjobb minőségben megőrizze (Szalay, 2016).

A tárolás alatti romlás minimalizálása és a piac kiváló minőségű gyümölccsel való ellátása érdekében megfelelő betakarítás, kezelés és betakarítás utáni műveletek szükségesek. A gyümölcs maximális piaci eltarthatósága 1-6 hét között változik, a

fajtától, a gyümölcs érettségétől, a szüret utáni kezeléstől és tárolási hőmérséklettől függően (Crisosto et al., 1999, Plich, 1999, Crisosto és Kader, 2000, Goliáš et al., 2004, Kovács és Kállay, 2007, Manganaris et al., 2008, Álvarez-Herrera et al., 2021).

A hűtés és a megfelelő relatív páratartalom szabályozása a friss termékek eltarthatóságának meghosszabbítására használt fő technikák. Mivel a szilva hűtésre érzékeny, a hidegtárolás csupán néhány hétre korlátozódik a hideghatás tüneteinek megjelenése miatt. Az alacsony hőmérsékletű tárolás ajánlott az érés késleltetése és a szilva gyümölcs minőségének megőrzése érdekében. Ha azonban a gyümölcsöt hosszú ideig alacsony hőmérsékleten tartják (különösen 2–8 °C tartományban), húsbarnulás alakulhat ki a gyümölcsöknél. A jól érett szilvafajták általában 1 hónapig kielégítően tárolhatók -1 °C és 0 °C között, 90-95% relatív páratartalom mellett. Az 1 hónapon túli tárolás gyakran a gyümölcshús barnulását és rendellenes ízeket eredményezi. A húsbarnulásra hajlamos fajtákat javasolt -1,1 °C-on tárolni, azonban a szilva ilyen alacsony hőmérsékleten történő tárolásához elengedhetetlen a magas vízdoldható szárazanyag-tartalom és a pontos hőmérséklet szabályozás a fagyási károk elkerülése érdekében (Manganaris et al., 2008).

A szabályozott légterű és a módosított légterű tárolás egyaránt hatékonyan bizonyult a szilva minőségének megőrzésében. Szilva esetében a szabályozott légterű tárolás (1–2% O² és 3–5% CO²) fő előnyei a tárolás és a szállítás során a gyümölcs szilárdságának megőrzése, a rothadás gyakoriságának csökkenése és a hús színváltozásának késleltetése. Az ULO (Ultra alacsony oxigénszintű; 0,9% O² és 0,2% CO²) tárolást azonban nem mindegyik gyümölcsfaj, ill. fajta viseli jól. Egyes szilvafajták viszonylag érzékenyek bizonyultak a hűtőtárolás során alkalmazott alacsony oxigénszintre (Streif, 1989, Goliáš et al., 2004, Tahir és Olsson, 2010).

Az 1-MCP-kezelések hatékonyak a szilva gyümölcs érésének késleltetésében (Thurn L. 2018). Más minőségfenntartási stratégiákat is, mint például a hő-, ózon-, poliamin- és kalciumkezeléseket, viszonylag jó eredményekkel alkalmaztak, és bizonyos körülmények között hasznosak lehetnek a betakarítás utáni szokásos kezelések kiegészítésére (Manganaris et al., 2008).

Jelen tanulmányban az egyes szilvafajták tárolhatóságát vizsgáltuk magasabb (7 °C) és alacsony (2 °C) hőmérsékletű tárolóban. Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az egyes fajták tárolási idejét hogyan befolyásolja a tárolótér hőmérséklete.

2. Anyag és módszer

Vizsgálatainkba négy szilvafajtát vontunk be: ‘Cacanska leptotica’, ‘Empress’, ‘Cacanska rodna’ és ‘Stanley’.

A gyümölcsöket 2018. augusztus 22-én szedtük egy kunpeszéri ültetvényből, majd meghatároztuk a szüretkori húskeménységüket és a refrakciójukat, a méréseket 20-20 véletlenszerűen kiválasztott gyümölcsön végezve.

A vízdoldható szárazanyag-tartalmat (refrakció, Brix%) HI9681 típusú hordozható digitális refraktométerrel határoztuk meg kizárólag betárolás előtt.

A gyümölcs húskeménységét (kg/cm²) FT011 típusú kézi penetrométerrel vizsgáltuk betároláskor és a tárolás során több időpontban. A vizsgálathoz 8 mm-es

nyomófejet használtunk. Minden gyümölcsön a napos és árnyékos oldalán is mértük a húskeménységét, és a két adatot átlagoltuk.

A szüretet követően a gyümölcsök egy részét magasabb (7 °C), másik felét alacsony (2 °C) hőmérsékletű tárolóban helyeztük el. A tárolás során a 2018. augusztus 22-i betárolást követően hat alkalommal mértük meg a gyümölcsök húskeménységét, megközelítőleg egy hetes eltérésekkel (16–16 mérés/fajta/időpont). Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az egyes fajták az adott hőmérsékleten milyen hosszú ideig tárolhatóak anélkül, hogy a minőségükben jelentős romlás következne be.

3. Eredmények és értékelésük

3.1. Vízoldható szárazanyag-tartalom (refrakció) betárolás előtt

A fajtánként húsz mintából kapott átlag refrakció értéket az 1. táblázat tartalmazza. A mért adatokból számolt alacsony szórás értékek alapján megállapítható, hogy a minták egyöntetűek voltak, a kapott átlagértékek megfelelően tükrözik az állományt.

1. táblázat: A vizsgált szilvafajták refrakciója (Brix%) betárolás előtt

	Cacanska leptotica	Empress	Cacanska rodna	Stanley
Brix %	14,48±0,5	15,33±0,4	18,48±0,6	15,05±0,4

Forrás: A szerzők saját szerkesztése saját kutatás alapján (Kunpeszér, 2018).

Általános adat, hogy az optimális szüreti időponthoz a 13-16 közötti Brix-fok a legmegfelelőbb (Thurn, 2018). Az általunk vizsgált fajták mind elérték, vagy kis mértékben meg is haladták ezt az értéket. A legalacsonyabb Brix%-ot a 'Cacanska leptotica' produkálta (14,48 Brix%), a legmagasabbat pedig a 'Cacanska rodna' (18,48 Brix%). A vizsgálat során kapott értékek alapján megállapíthatjuk, hogy minden fajta kellően érett volt a szüretre.

3.2. A húskeménység változása a tárolás alatt

Az érés előrehaladtával a gyümölcs húsa folyamatosan puhul. A hűtés során a gyümölcsben lejárló élettani folyamatok lelassulnak, így a gyümölcs húskeménység értéke sem csökken olyan mértékben, mint hűtőtárolás nélkül. A betároláskor mért húskeménységből előre lehet következtetni a tárolási időre.

A két különböző hőmérsékleten tárolt, négy szilvafajta betárolás előtti és a tárolás során hat alkalommal mért húskeménység értékekből számított átlagértékeket a 2. táblázatban foglaljuk össze, és az 1. és 2. ábrán ábrázoltuk. A mért adatokból számolt alacsony szórás értékek alapján megállapítható, hogy a minták egyöntetűek voltak, a kapott átlagértékek megfelelően tükrözik az állományt.

Az általunk mért adatok ezt az értéket minden fajtánál jelentősen meghaladták: a legalacsonyabb értéket a 'Cacanska leptotica' (9,73 kg/cm²) fajtánál mértük, a legmagasabb húskeménységgel a 'Stanley' (17,07 kg/cm²) lett elhelyezve a tárolókba.

1. táblázat: Szilvafajták húskeménységének (kg/cm²) változása a tárolás során

	Mérés ideje	Mérés helye	Cacanska leptica (kg/cm ²)	Empress (kg/cm ²)	Cacanska rodna (kg/cm ²)	Stanley (kg/cm ²)
1. mérés	2018. augusztus 22.	előkészítő	9,73±0,3	14,03±0,2	11,37±0,3	17,07±0,1
2. mérés	2018. augusztus 29.	hűtőház 7 °C	7,63±0,5	11,09±0,5	8,04±0,3	14,09±0,3
		hűtőház 2 °C	9,01±0,3	11,69±0,4	11,00±0,4	16,01±0,4
3. mérés	2018. szeptember 05.	hűtőház 7 °C	3,11±0,2	4,68±0,3	7,88±0,1	4,70±0,1
		hűtőház 2 °C	8,91±0,2	11,32±0,3	10,30±0,3	14,07±0,4
4. mérés	2018. szeptember 10.	hűtőház 7 °C	2,17±0,1	2,52±0,4	5,59±0,2	3,04±0,1
		hűtőház 2 °C	5,41±0,3	8,01±0,3	10,22±0,4	8,91±0,3
5. mérés	2018. szeptember 15.	hűtőház 7 °C	1,75±0,2	2,19±0,1	4,74±0,1	2,73±0,1
		hűtőház 2 °C	5,16±0,2	7,78±0,3	8,24±0,3	8,61±0,2
6. mérés	2018. szeptember 22.	hűtőház 7 °C	nincs adat	1,98±0,2	3,91±0,1	1,61±0,1
		hűtőház 2 °C	4,14±0,3	6,86±0,3	8,18±0,3	5,51±0,2
7. mérés	2018. szeptember 29.	hűtőház 7 °C	nincs adat	1,52±0,2	3,38±0,1	1,59±0,1
		hűtőház 2 °C	3,98±0,4	3,81±0,2	7,94±0,2	5,90±0,2

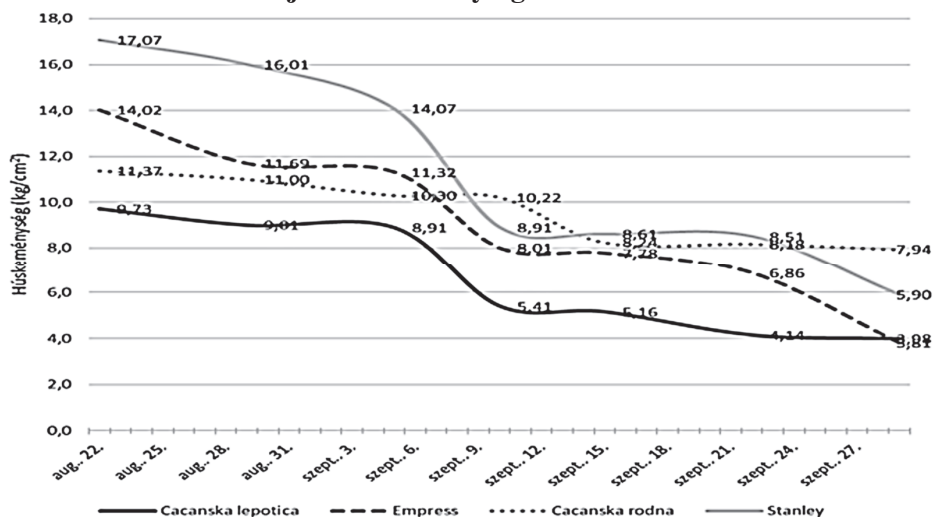
Forrás: A szerzők saját szerkesztése saját kutatás alapján (Kunpeszér, 2018).

Az alacsony hőmérsékleten (2 °C) betárolt négy fajta közül a ‘Stanley’ és a ‘Cacanska leptica’ a 4. mérési időpontra gyorsabban veszített a húskeménységéből, de azt követően ismét egyenletesen veszett az értékéből (1. ábra). Az utolsó (szeptember 29-i) vizsgálat alkalmával is 5,9, ill. 3,98 kg/cm² volt a penetrométeres vizsgálat eredménye, így friss fogyasztásra mindenképp alkalmas volt a gyümölcsük az utolsó mérés napján is. Az ‘Empress’ és a ‘Cacanska rodna’ egyenletes gyümölcsbőr puhulást mutatnak. A szeptember 29-i utolsó alkalommal mért 3,81, ill. 7,94 kg/cm² nagyságú húskeménység a szakirodalmi érték fölött volt, és a gyümölcs friss fogyasztásra alkalmas állapotban volt.

A magasabb hőmérsékletű hűtőtárolóban (7 °C) a gyümölcsök húskeménysége gyorsan csökkent (2. ábra). A 2. és 3. mérés idejére mindegyik fajta jelentős mértékben veszített a húskeménységéből. A ‘Cacanska rodna’ kivételével mindegyik fajta követően a bőr puhulásának az üteme csökkent, de olyan mértékű volt, hogy a gyümölcsöt kitárolva, a ‘Cacanska leptica’ már szeptember 5-én, az ‘Empress’ és a ‘Stanley’ pedig szeptember 10-én sem lett volna alkalmas friss fogyasztásra történő értékesítésre. A ‘Cacanska rodna’ húsának puhulása egyenletesebb ütemben zajlott

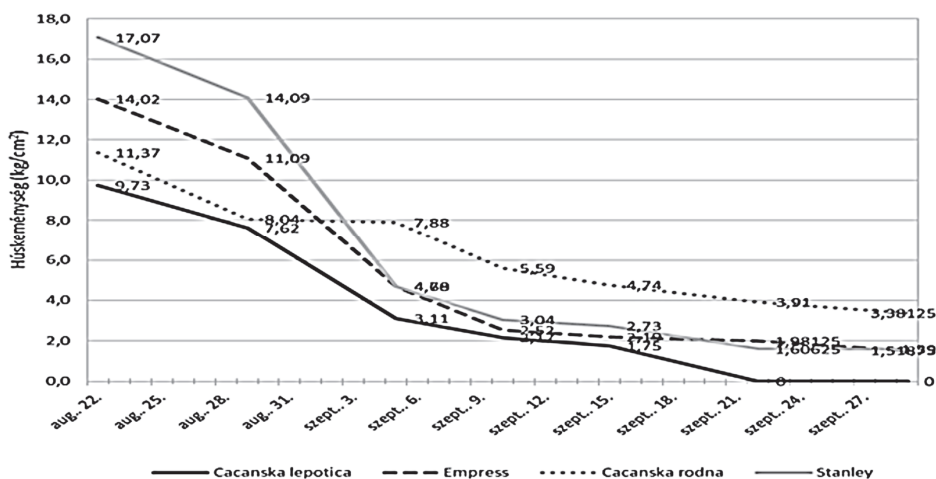
a többi fajtához képest. Az utolsó, 7. mérés idejére sem csökkent 3 kg/cm^2 alá, tehát az 5. hét végére ezen a viszonylag magas tárolási hőmérsékleten is friss fogyasztásra alkalmasak maradtak a gyümölcsök.

1. ábra: Szilvafajták húskeménység változása 2°C -on tárolva



Forrás: A szerzők saját szerkesztése saját kutatás alapján (Kunpeszér, 2018).

2. ábra: Szilvafajták húskeménység változása 7°C -on tárolva



Forrás: A szerzők saját szerkesztése saját kutatás alapján (Kunpeszér, 2018).

4. Következtetések, összegzés

A húskeménység vizsgálatok eredményeit figyelembe véve elmondható, hogy a gyümölcsök húsának puhulása viszonylag egyenletes volt. A 7°C -on történő tárolás esetében egyik fajta sem tudta megtartani húskeménységét olyan mértékben

(3,5 kg/cm²), hogy a kitároláskor friss fogyasztásra alkalmas legyen. A 2 °C-on való tárolás esetében viszont, mind a négy fajta megtartotta húskeménységét olyan szinten, hogy a kitároláskor a gyümölcs friss fogyasztásra alkalmas volt.

A 'Stanley' fajta a magasabb hőmérsékleten való tárolásnál szűk három hétig tudta megőrizni a húskeménységet úgy, hogy még friss fogyasztásra alkalmas volt a gyümölcs. Az alacsonyabb, 2 °C-on történő tárolás esetén egészen a kitárolásig, több mint öt hétig megtartotta azt a húskeménység értéket, mellyel még felhasználható.

Az 'Empress' fajta vizsgálatokor azt látjuk, hogy a 7 °C-os tárolás esetén két hétig tudta megőrizni húskeménységét, míg a 2 °C-on történő tárolással egészen az ötödik hét végéig. Így a kísérleti mérések befejezésekor a gyümölcs csak az utóbbi esetben volt friss fogyasztásra alkalmas.

A 'Cacanska rodna' fajta mindkét tárolási hőmérsékleten meg tudta tartani a friss fogyasztási minőséghez megfelelő húskeménységét. A 2 °C-on történő tárolás esetén, az eddigi adatok alapján még további legalább négy hét tárolás során is megtartaná ezt a minőséget.

A 'Cacanska leptica' fajta a magas hőmérsékletű tárolást egyáltalán nem viselte jól. A húskeménység értékéből hamar és jelentős mértékben veszített, a harmadik hét végére már nem tartalmazott az állomány mérhető gyümölcsöt. Az alacsony hőmérsékleten viszont végig megtartotta a gyümölcs azt a húskeménység értéket, ami a friss fogyasztásra alkalmassá teszi.

Irodalomjegyzék

- Álvarez-Herrera, J. G., Deaquiz, Y. A., Roza-Romero, X. (2021): Effect of storage temperature and maturity stage on the postharvest period of Horvin Plums (*Prunus domestica* L.). *Ingeniería e investigación*, 41 (2): 1–9. <https://doi.org/10.15446/ing.investig.v41n2.82530>
- Casquero, P. A., Guerra, M. (2009): Harvest parameters to optimise storage life of European plum 'Oullins Gage'. *International Journal of Food Science and Technology*, 44 (10): 2049–2054. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.02029.x>
- Crisosto, C. H., Mitchell, F. G., Ju, Z. G. (1999): Susceptibility to chilling injury of peach, nectarine, and plum cultivars grown in California. *HortScience*, 34 (6): 1116–1118. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.34.6.1116>
- Crisosto, C. H., Kader, A. A. (2000): Plum and fresh prune postharvest quality maintenance guidelines. Department of Plant Sciences, University of California, Davis, CA, 95616, 1–8. <<https://ucanr.edu/sites/default/files/2011-10/123829.pdf>>
- Crisosto, C. H., Garner, D., Crisosto, G. M., Bowerman, E. (2004): Increasing 'Blackamber' plum (*Prunus salicina* Lindell) consumer acceptance. *Postharvest Biology and Technology*, 34 (3): 237–244. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2004.06.003>
- Crisosto, C. H., Crisosto, G. M., Echeverria, G., Puy, J. (2007): Segregation of plum and pluot cultivars according to their organoleptic characteristics. *Postharvest Biology and Technology*, 44 (3): 271–276. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2006.12.005>
- FAO (2023): FAOSTAT Statistical Database. <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>> (2025.10.16.)
- Goliáš, J., Němcová, A., Šuderlová, L. (2004): Tolerance of plum (*Prunus domestica* L.) fruits stored in low-oxygen atmosphere. *Horticultural Science*, 31(1), 1–6. <https://doi.org/10.17221/3783-HORTSCI>
- Kovács, E., Kállay, T. (2007): The effect of harvest time on storability of plum (*Prunus domestica* L. 'Stanley'). *Acta Hort.* 734: 441–447. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.734.66>

- Łysiak, G., Walkowiak-Tomczak, D. (2010): Quality of Plum Fruits after Storage Depend of Quality Parameters during Harvest. *Ecological Chemistry and Engineering S.*, 17 (10): 1361–1367. <<https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-article-BPG8-0061-0059>>
- Manganaris, G. A., Vicente, A. R., Crisosto, C. H. (2008): Effect of pre-harvest and post-harvest conditions and treatments on plum fruit quality. *CABI Reviews*, 3: 1–10. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR2008300>
- Plich, H. (1999): The effect of storage conditions and date of picking on storability and quality of some plume (*Prunus domestica* L.) fruit cultivars. *Acta Hortic*, 485: 301–308. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.485.42>
- Sass P. (1986): *Gyümölcstárolás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Streif, J. (1989): Storage behaviour of plums. *Acta Hortic*, 258: 177–184. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1989.258.18>
- Szalay L. (2016): A hosszú időtartamú gyümölcstárolás legújabb kori kihívásai. *Agrofórum*. 27 (3): 166–167. <<https://agroforum.hu/assets/uploads/2018/01/201603002.pdf>> (2025.10.16.)
- Tahir, I. I., Olsson, M. E. (2010): Quality and storability of five plum cultivars (*Prunus domestica* L.) related to harvest date and ultra low oxygen atmosphere storage. *Acta Hortic*, 876: 109–114 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2010.876.13>
- Thurn L. (2018): A szilva post-harvest technológiájának kiegészítése smartfresh protabs használatával. <<https://fruitveb.hu/a-szilva-post-harvest-technologiajanak-kiegeszítése-smartfresh-protabs-hasznalataval/>> (2025.10.16.)
- Usenik, V., Stampar, F., Kastelec, D. (2014): Indicators of plum maturity: When do plums become tasty? *Scientia Horticulturae*, 167: 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.01.002>

A CUKORHELYETTESÍTŐ ÉDESÍTŐSZEREK TÁPLÁLKOZÁSTANI SZEREPE ÉS FOGYASZTÁSI SZOKÁSAIK

Panyor Ágota¹ – Seffer Dóra¹ – Gál József¹

THE NUTRITIONAL ROLE OF SUGAR SUBSTITUTE SWEETENERS AND THEIR CONSUMPTION HABITS

¹Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged

Absztrakt: A cukorhelyettesítők szerepe az elmúlt években felértékelődött az egészségtudatos táplálkozásban, különösen az elhízás és a cukorbetegség megelőzése érdekében. A tanulmány célja, hogy bemutassa a természetes és mesterséges édesítőszer típusait, élettani hatásait, valamint feltárja a fogyasztói attitűdöket azok használatával kapcsolatban. Az eredmények szerint a lakosság egyre nyitottabb a természetes édesítőszer iránt, ugyanakkor jelentős információhiány tapasztalható az édesítőszer hosszú távú hatásairól. A fogyasztói döntésekben leginkább az íz, az egészségügyi megfontolások és az ár játszanak szerepet.

Abstract: The role of sugar substitutes has gained increasing importance in recent years within the framework of health-conscious nutrition, particularly in the prevention of obesity and diabetes. The aim of this study is to present the types and physiological effects of natural and artificial sweeteners, as well as to explore consumer attitudes towards their use. According to the results, the public is showing growing openness towards natural sweeteners; however, there is still a significant lack of information regarding the long-term effects of sweetener consumption. Taste, health considerations, and price were found to be the most influential factors in consumer decision-making.

Kulcsszavak: cukorhelyettesítők, édesítőszer, fogyasztói attitűd, táplálkozás, egészségtudatosság

Keywords: sugar substitutes, sweeteners, consumer attitude, nutrition, health consciousness

1. Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben jelentős változás figyelhető meg a táplálkozási szokásokban, így a hozzáadott cukrok fogyasztásának visszaszorítására irányuló törekvések tekintetében is. A túlzott cukorfogyasztás számos nem fertőző krónikus betegség kialakulásával hozható összefüggésbe, mint például az elhízás, a 2-es típusú cukorbetegség és a szív-érrendszeri megbetegedések (Malik et al., 2010). Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 2015-ben kiadott irányelvei szerint a napi energiabevitel legfeljebb 10%-a származhat szabad cukrokból, és a további egészségügyi előnyök érdekében az 5% alatti bevitelt javasolják (WHO, 2015).

Az édesítőszer – természetes vagy mesterséges eredetű anyagok – édes ízt biztosítanak alacsony vagy nulla kalóriatartalom mellett, így a kiegyensúlyozott étrendbe is könnyen beilleszthetők. Számos kutatás foglalkozik az édesítőszer fiziológiai hatásaival, biztonságosságával és a fogyasztói elfogadottságukkal (Magnuson et al., 2016; Bryant–McLaughlin, 2016).

Jelen tanulmány célja, hogy bemutassa a természetes és mesterséges cukorhelyettesítők típusait és táplálkozástani sajátosságait, valamint kvantitatív

kutatás keretében feltérképezze a fogyasztói szokásokat az édesítőszer-
használatával kapcsolatban.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A cukorhelyettesítők típusai és élettani hatásai

A cukorhelyettesítők az 1333/2008/EK rendelet szerint olyan élelmiszer-
adalékanyagok, amelyek édes ízt biztosítanak, vagy asztali édesítőszerként
használatosak. Két fő típusuk: a természetes és a mesterséges édesítőszer.

2.1.1. Természetes édesítőszer

A természetes eredetű édesítőszer között a legismertebbek a szteviol-glikozidok
(E960) és az eritrit (E968). Ezek jellemzően alacsony kalóriatartalmúak, nem emelik
jelentősen a vércukorszintet, és nem okoznak fogszuvasodást. A szteviol-glikozidok
édessége a szacharóz 200–300-szorosa, míg az eritrit kb. 70%-ban olyan édes, mint
a kristálycukor (Keerthi, 2011). Fontos előnyük, hogy hőstabilitásuk révén széles
körűen alkalmazhatók sütéshez, főzéshez is.

2.1.2. Mesterséges édesítőszer

A szintetikus édesítőszer között kiemelkedik az aszpartám (E951) és a szukralóz
(E955). Ezek többszörösen édesebbek a szacharóznál, így kis mennyiségben is
elegendők. Az aszpartám érzékeny a hőre, ezért főzés során kevésbé alkalmazható,
míg a szukralóz stabilabb.

A mesterséges édesítőszer fogyasztását az elfogadható napi bevitel
tartományában biztonságosnak tartják, néhány kísérleti epidemiológiai tanulmány
eredményei azt mutatják, hogy fogyasztásuk bizonyos káros egészségügyi hatásokat
okozhat, beleértve az elhízást, a metabolikus szindrómát, a bél mikrobiomjának
megváltozását, a rákot és a káros neurobehaviorális hatásokat (Mohammad et al.,
2017).

2.2. A cukorhelyettesítők táplálkozási szerepe

A cukorhelyettesítők alkalmazása számos olyan előnyt kínál, amely elősegíti a
tudatos táplálkozást és az egészséges életmód fenntartását. A legtöbb édesítőszer
alacsony energiatartalommal bír, vagy egyáltalán nem tartalmaz kalóriát, így
lehetőséget biztosít a kalóriabevitel mérséklésére anélkül, hogy az édes ízről le
kellene mondani. Emellett a természetes és mesterséges édesítőszer többsége nem
okoz jelentős vércukorszint-emelkedést, ezért kifejezetten hasznosak cukorbeteg
étrendjében is. Továbbá, az édesítőszer nem fermentálódik a szájban található
baktériumok által, ezáltal nem járulnak hozzá a fogszuvasodás kialakulásához, és
támogatják az alacsony szénhidrát-tartalmú étrendeket, például a ketogén vagy
diabéteszes diétákat (Lutsey et al., 2008).

A pozitív hatások mellett azonban meg kell említeni az esetleges kedvezőtlen
következményeket is. Egyes cukoralkoholok – például a xilit és a maltit – nagy
mennyiségben fogyasztva emésztőrendszeri panaszokat okozhatnak, mint például
puffadás vagy hashajtó hatás (Livesey, 2003). Bizonyos kutatások arra is

rávilágítottak, hogy a mesterséges édesítőszeres hosszú távú használata összefügghet az inzulinrezisztencia vagy az elhízás kialakulásával, bár ezeknél az eredményeknél az ok-okozati viszony nem egyértelműen bizonyított (Swithers, 2013). Az is feltételezhető, hogy az intenzív édes íz hatással lehet az agy jutalmazó rendszerére, ami fokozott étvágyat válthat ki, és így közvetve növelheti a napi energiabevitelt. Emellett az édesítőszeres társadalmi megítélése is megosztott, mivel a médiában gyakran megjelenő, egymásnak ellentmondó információk hatására sok fogyasztó bizalmatlanul tekint különösen a mesterséges változatokra.

Mindezek ellenére fontos kiemelni, hogy a nemzetközi élelmiszerbiztonsági szervezetek – mint például az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA), az Amerikai Élelmiszer- és Gyógyszerügyi Hatóság (FDA), valamint az Egészségügyi Világszervezet (WHO) – az édesítőszeres túlnyomó többségét a meghatározott napi beviteli értékek mellett biztonságosnak nyilvánították (EFSA, 2010; FDA, 2020; WHO, 2016).

3. Anyag és módszer

A kutatásunk célja a cukorhelyettesítők ismertségének, használatának és fogyasztási szokásainak elemzése volt. Kvantitatív vizsgálatot végeztünk online kérdőív segítségével, amelyet a Google Forms felületén keresztül terjesztettünk 2025 tavaszán. Az önkéntes és anonim részvételen alapuló felmérés során 250 válaszadó adatát dolgoztuk fel, akik különböző korcsoportokat és iskolai végzettségi szinteket képviseltek. Az adatokat a Microsoft Excel program segítségével elemeztük.

A kérdőív egyszeres és többszörös választásra alkalmas zárt kérdéseket tartalmazott. A válaszok segítségével feltérképeztük az édesítőszeresekkel kapcsolatos ismereteket, az édesítőszeres típusaira vonatkozó preferenciákat, valamint a használati gyakoriságot és a fogyasztói döntéseket befolyásoló tényezőket.

4. Eredmények és értékelésük

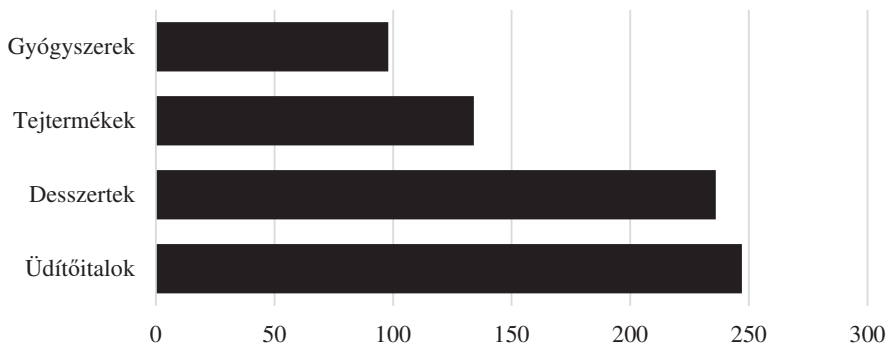
A kérdőívet kitöltő válaszadók 82% nő volt és 18% férfi. Az átlagéletkor 45 év, a válaszadók túlnyomó része (84%) legalább középfokú iskolai végzettséggel rendelkezett. A felsőfokú végzettségűek, illetve ezen tanulmányokat folytató hallgatók aránya is magas, együttesen eléri az 56%-ot.

A lakóhely szerinti megoszlást tekintve a résztvevők többsége (56%) nagyvárosban él, míg kisvárosokból (24,8%), községekből pedig (19,2%) került ki. A háztartások egy főre jutó havi jövedelmét tekintve a válaszadók 72,8%-a sorolta magát az átlagos anyagi helyzetűek közé, 16% nyilatkozott úgy, hogy jövedelme átlag feletti, míg 11,2% az átlag alatti kategóriát jelölte meg.

A kapott eredményekből látszik, hogy az édesítőszeresekkel a fogyasztók leggyakrabban üdítőitalokon keresztül találkozhatnak: ezt a lehetőséget a válaszadók 98,8%-a jelölte meg, ami azt mutatja, hogy az édesítőszeres legismertebb felhasználási formája az üdítők cukormentes változatai. A második leggyakrabban említett termék kategória a desszerteké (94,4%), ide tartoznak például a sütemények, édességek, valamint az ízesített tejdesszertek. Több mint a válaszadók fele (53,6%)

számolt be arról, hogy találkozott már édesítőszerekkel tejtermékekben – például joghurtokban, túrókrémekben, pudingokban. Érdekes megállapítás, hogy 39,2% már gyógyszerek – például tabletták vagy szirupok – esetében is észlelte jelenlétüket, ami azt bizonyítja, hogy az édesítőszerek nemcsak az élelmiszeriparban, hanem a gyógyszeriparban is jelen vannak (1. ábra).

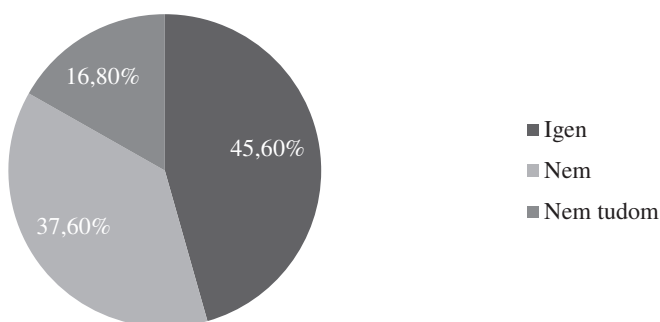
1. ábra: Édesítőszereket tartalmazó élelmiszerek ismerete



Forrás: Saját kutatási eredmények.

A megkérdezettek közel fele (45,6%) úgy véli, hogy az édesítőszerek egészségesebb alternatívát kínálnak a cukorral szemben. Míg 37,6% nem tartja egészségesnek az édesítőszerek fogyasztását. A bizonytalanok aránya 16,8%, ami arra enged következtetni, hogy még mindig jelentős a lakossági bizonytalanság az édesítőszerek hosszú távú egészségügyi hatásaival kapcsolatban (2. ábra).

2. ábra: Az édesítőszerek egészségességének megítélése

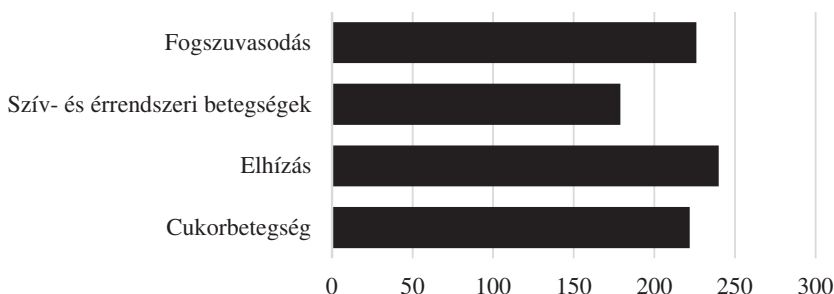


Forrás: Saját kutatási eredmények.

Vizsgáltuk azt is, hogy milyen kockázatait ismerik a túlzott cukorfogyasztásnak, milyen egészségügyi problémákhoz vezethet. Szinte mindenki megemlítette az

elhízást és a cukorbetegséget, emellett gyakori volt a fogszuvasodás és a szív- és érrendszeri betegségek említése is. Az eredmények alapján elmondható, hogy a válaszadók jellemzően tájékozottak a cukorfogyasztás egészségügyi kockázatairól, és ezek megítélése nem mutat jelentős eltérést a különböző társadalmi csoportok között. A leggyakrabban említett betegségek tekintetében tehát széles körű ismeretek figyelhetők meg (3. ábra).

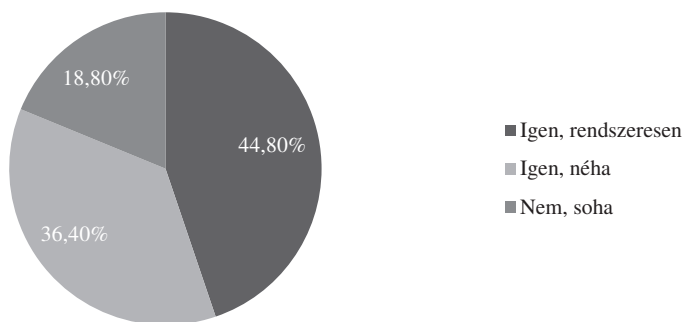
3. ábra: A túlzott cukorfogyasztás egészségügyi kockázatainak ismerete



Forrás: Saját kutatási eredmények.

Az édesítőszeresek használatának gyakoriságát vizsgálva megállapítható, hogy a kérdőívet kitöltők 44,8%-a rendszeresen használ édesítőszereseket, 36,4% alkalmanként és 18,8% egyáltalán nem. Tehát a válaszadók túlnyomó többsége valamilyen mértékben használ édesítőszereseket, és csupán minden ötödik-hatodik ember zárja ki teljesen a fogyasztásukat (4. ábra).

4. ábra: Az édesítőszeresek használatának gyakorisága

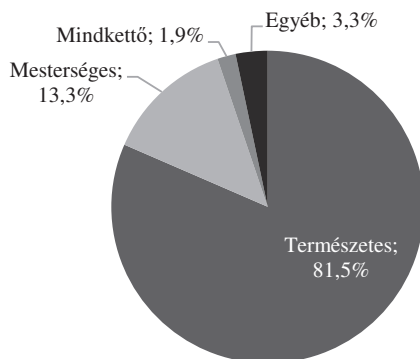


Forrás: Saját kutatási eredmények.

A válaszadók általában a természetes eredetű édesítőket részesítik előnyben. A leggyakrabban említett típusok a stevia és az eritrit voltak, sok esetben együtt említve. Ezek a választások gyakran egészségi szempontok, diétás megfontolások

vagy ízlés alapján történtek. A mesterséges édesítőszer-közül a szukralóz és az aszpartám szerepelt a leggyakrabban, de ezek jóval ritkábban kerültek elő, mint a természetes alternatívák. Néhány válaszban megjelent még a nátrium-ciklamát, nátrium-szacharinát, aceszulfám-K, illetve ezek keverékei is (5. ábra).

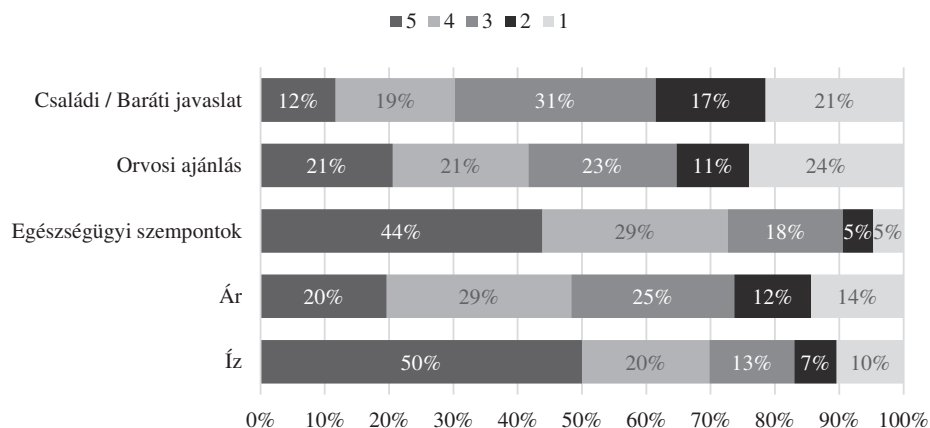
5. ábra: Preferált édesítőszer-típusok a válaszadók körében



Forrás: Saját kutatási eredmények.

Felmérésünkben vizsgáltuk, hogy az édesítőszeret használók vásárlási döntéseit milyen tényezők befolyásolják. Leginkább az íz (átlagosan 3,9) és az egészségügyi szempontok (átlagosan 4,0) értékelést kaptak az ötfokozatú skálán. Az ár tényező esetében a 3,3 átlagérték azt jelzi, hogy az anyagi szempontok kevésbé meghatározóak vásárlások során. Az orvosi javaslat (átlagosan 3,0) és a barátok/család ajánlása (átlagosan 2,8) háttérbe szorulnak a saját tapasztalatokkal szemben (6. ábra).

6. ábra: Fogyasztói döntéseket befolyásoló tényezők értékelése



Forrás: Saját kutatási eredmények.

5. Következtetések

A kutatás eredményei alapján megállapítható, hogy a cukorhelyettesítő édesítőszeres szerepe egyre fontosabbá válik az egészséges táplálkozás és a krónikus betegségek megelőzésének szempontjából. A természetes édesítőszeres térnyerése különösen szembevetendő, ami jól tükrözi a fogyasztók természetes eredetű és kevésbé feldolgozott élelmiszerek iránti preferenciáit. Ugyanakkor a vizsgálat rávilágított arra is, hogy az édesítőszeresekkel kapcsolatos tájékozottság sok esetben hiányos, és a hosszú távú hatások megítélése bizonytalanságot szül a felhasználókban.

A jövőben kulcsfontosságú feladat az ismeretterjesztés és a tudományos alapokon nyugvó kommunikáció erősítése, amely segítheti a fogyasztókat a tudatos, megalapozott döntések meghozatalában. Az édesítőszeres mértékletes és célzott alkalmazása hozzájárulhat az egészséges életmódhoz, miközben csökkenti a cukorfogyasztás káros következményeit.

Irodalomjegyzék

- Bryant, C. E., McLaughlin, J. T. (2016): Low calorie sweeteners: Evidence remains lacking for effects on human gut function. *Physiology & Behavior*, 164: 482–485.
- EFSA (2010): Scientific Opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive. *EFSA Journal*, 8 (4): 1537.
- FDA (2020): High-Intensity Sweeteners. U.S. Food & Drug Administration. <<https://www.fda.gov/food/food-additives-petitions/high-intensity-sweeteners>> (2024.06.18.)
- Livesey, G. (2003): Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. *Nutrition Research Reviews*, 16 (2): 163–191.
- Lutsey, P. L.-Steffen, L. M.-Stevens. J. (2008): Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the Atherosclerosis in Communities study. *Circulation*, 117 (6): 754–761.
- Magnuson, B. A., Roberts, A., Nestmann, E. R. (2016): Critical review of the current literature on the safety of sucralose. *Food and Chemical Toxicology*, 106: 324–355.
- Malik, V. S., Popkin, B. M., Bray, G. A., Després, J. P. (2010): Sugar-sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes mellitus, and cardiovascular disease risk. *Circulation*, 121 (11): 1356–1364.
- Mohammad R. A., Hadi T., Vahideh E. A., Aida M. M. (2017): Nephrotoxic Effect of Aspartame as an Artificial Sweetener. *Iranian Journal of Kidney Diseases*, 11 (5): 339–341.
- Swithers, S. E. (2013): Artificial sweeteners produce the counterintuitive effect of inducing metabolic derangements. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 24(9): 431–441.
- WHO (2015): Guideline: Sugars intake for adults and children. World Health Organization.
- WHO (2016): Guideline: Sugars intake for adults and children. World Health Organization.

RUDBECKIA TAXONOK FEJLŐDÉSE TYTANITOS KEZELÉS HATÁSÁRA

Turiné Farkas Zsuzsa¹ – Ecseri Károly¹ – Kiss Tímea¹ – Palkovics András¹

DEVELOPMENT OF RUDBECKIA TAXA UNDER THE INFLUENCE OF TYTANIT TREATMENT

¹Neumann János Egyetem Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Kecskemét

Absztrakt: Munkánk során három *Rudbeckia hirta* fajtát vizsgáltunk egy kisparcellás kísérletben, magasságásba ültetve két vegetációs időszakon (2024-2025) keresztül TYTANIT kezelés mellett. Vegetatív paraméterek tekintetében az állományok kisebbek voltak, mint a szakirodalomban közölt adatok. Az alkalmazott kezelés csökkentette a növények méretét és a virágzatok átmérőjét a kontroll példányokhoz képest. Díszítőérték szempontjából sem a fajták, sem a kezelt és kontroll állományok között nem volt eltérés, az évjárat hatás azonban kimutatható volt. A vizsgált taxonok egyforma méretű fészekvirágzatokat fejlesztettek, ellentétben a fajtaleírásban talált adatokkal. A növények a teljes kísérlet során egészségesek voltak, növénypusztulást nem tapasztaltunk. A TYTANITOS kezelésnek nem volt pozitív, kimutatható hatása egyik fajta esetében sem.

Abstract: In our work, we examined three *Rudbeckia hirta* varieties in a small-plot experiment, planted in raised beds over two growing seasons (2024-2025) with TYTANIT treatment. In terms of vegetative parameters, the stands were smaller than the data reported in the literature. The treatment reduced the size of the plants and the diameter of the inflorescences compared to the control specimens. In terms of ornamental value, there was no difference between the varieties or the treated and control plants, but the effect of the year was detectable. The examined taxa developed inflorescences of the same size, contrary to the data found in the variety description. The plants were healthy throughout the experiment, and no plant mortality was observed. The TYTANIT treatment had no positive, detectable effect in the case of any of the varieties.

Kulcsszavak: Rudbeckia hirta, 'Aranyálom', 'Napfény', 'Mackó', virágszám, bimbószám

Keywords: Rudbeckia hirta, 'Aranyálom', 'Napfény', 'Mackó', flower number, bud number

1. Bevezetés

A *Rudbeckia* nemzetség körülbelül harminc, Észak-Amerikában honos fajból áll. A nemzetségbe egynyári, kétnyári és évelő fajok is tartoznak (Kisvarga–Orlóci, 2024), melyek kimondottan prérinövények (Hind–Lambkin, 2023; Merényi, 2018). A *Rudbeckia* fajok könnyen integrálhatók a városi környezetbe, mivel méretük változó, sárga, narancssárga, piros vagy barna virágaik feltűnőek és nagy dekoratív értékkel bírnak. Egynyári és évelőnövényekkel egyaránt társíthatók (Horotán et al., 2025).

A *Rudbeckia hirta* (borzas kúpvirág) rövid életű évelő, már az első évben dúsan virágzik és a második évtől díszértéke erősen csökken, ezért kizárólag egynyáriként alkalmazzák (Szabó et al., 2017). A paraszti kertek elterjedt faja, mely most éli reneszánszát (Kisvarga–Horotán, 2024). 60-100 cm magas, erős szárú, jól bokrosodó, az elágazó hajtások végén hosszú száron nyílnak a nagy méretű virágzatai (Schmidt, 2002; Tillyné Mándy–Honfi, 2016). A sugárvirágok sárgák, a csöves virágok feketés bíborszínűek, a kúp alakban kiemelkedő vacokban ülnek

(Szántó, 1989). A tölevelek nagyok, nyújtott tojásdad alakúak. A szár és a levél érdes tapintású, szőrös (Schmidt, 2002; Tillyné Mándy–Honfi, 2016). Felhasználható közterületi virágágyakba nagyobb színfoltok képzésére önállóan vagy vegyeságyakba (Szabó et al., 2017; Rass, 2021), évelőágyakba (Szántó, 1989), edényekbe (Kocsis et al., 2015) és házikertbe is, alkalmi vágott virágnak is alkalmazható (Nagy, 1991; Palmer, 2009). Gyógynövényként is használják (Gahory et al., (2022), gyulladáscsökkentő hatással rendelkezik (Hind–Lambkin, 2023). Észak-Amerikában a hagyományos gyógyászatban (Vardeman et al., 2021), a homeopátiában alkalmazzák (Lukashou és Gurina, 2019). Rovarölő tulajdonságát is elismerték (Wang et al., 2025).

Napfénykedvelő, közepesen vízigényes (Schmidt, 2002; Tillyné Mándy–Honfi, 2016), közepes tápanyagtartalmú, jó vízáteresztő képességű talajt igényel (Szántó, 1989). Szaporítása magvetéssel történik (Schmidt, 2002; Tillyné Mándy–Honfi, 2016), a palántanevelési ideje 12 – 13 hét (Szabó, 2021). Az új fajták kiválogatásában és felszaporításában van szerepe a mikroszaporításnak (Szarvas et al., 2005; Sarvas et al., 2006). Hosszúnappalos növény, a virágzáshoz napi 13 óránál több megvilágításra van szüksége (Antal et al., 2021).

A magyar nemesítésű fajtái ('Napfény', 'Glória', 'Mackó', 'Aranyálom', 'Sárgarigó', 'Botond', 'Kokárdás', 'Liliput', 'Őszi fény') tetraploidok (Szabó, 2021), kiváló szárazságtűrők, erős szárral rendelkeznek, dőlésre, széltörésre nem hajlamosak, dúsan elágaznak és gazdagon virágoznak (Tillyné Mándy–Honfi, 2016). A sugárvirágok szíromköre vastag, merev, ezért a virágzatok nagyon tartósak, akár egy hónapig is díszítenek a száron. A szirmok a sugárzásnak ellenállnak, nem perzselődnek meg. Az elnyílt virágzatokat az új virágzatok „felülnövik”, így a tövek díszítőértéke mindig kiváló (Szabó, 2021). A Csemői Marosi Faiskola végzi a hazai klímára nemesített, kiváló díszítőértékű *Rudbeckia hirta* fajták magtermesztését, szelektálását, egyöntetűvé tételét és népszerűsítését. A termesztett magokat önkormányzatoknak értékesítik, közterületi beültetésekhez (Merényi–Rass, 2022).

A magyar nemesítésű fajták a klímaváltozás és az egyre növekvő urbanizáció hatásai miatt egyre kevésbé felelnek meg a változó klímának és a piaci igényeknek (Horotán et al., 2023).

A MATE kutatócsoportja mutációs nemesítéssel előállított új fajtája a 'Shady Girl', melyet a *Rudbeckia hirta* 'Őszi fény' fajtából állítottak elő (Kisvarga–Orlóci, 2024). A mutációs nemesítés eredményeként gyakoriak a jobb abiotikus stressztűrő képességgel rendelkező egyedek (Kisvarga et al., 2022). A gamma-sugárzás megfelelő módszer a *Rudbeckia hirta* nemesítésében, mely elősegíti új, stressztoleráns fajták létrehozását (Kisvarga et al., 2023; Horotán et al., 2023). A gamma-sugárzás által kiváltott mutáció megnyithatja az utat a *Rudbeckia hirta* további városi alkalmazásához az urbanizáció fényében (Kisvarga et al., 2024).

A titán biostimulánsnak tekinthető elem (Michalski, 2008). A TYTANIT® titán tartalmú folyékony ásványi műtrágya, segítségével a növények sokkal gyorsabban képesek felhasználni a tápanyagokat. Pozitív hatással van a virágpor életképességének növelésére, fokozza a fotoszintézist és növeli a növények ellenálló

képességét a gombabetegségekkel szemben. Növeli a termés hozamot, valamint az abiotikus stresszhatásokkal (kedvezőtlen időjárási, környezeti és termesztési körülmények) szembeni ellenálló képességet. A TYTANIT® alkalmazható számos mezőgazdasági és kertészeti kultúrában (<https://agraragazat.hu>). Hatóanyaga a titanil-szulfát 8,5 g/l (0,8 m/m%). A megnövekedett tápanyagfelvétel mellett bizonyítottan fokozza a fotoszintézist, mert 50-60%-kal növeli a levelek klorofill tartalmát. Jelentősen csökkenti az aszály okozta stressz hatásait a növekedési szakaszban. 40-50%-kal növeli a biomassza (szár, levél) tömegét (<https://www.altoterra.hu>). A paradicsom esetében a TYTANIT®-tal történő permetezés pozitív hatással van a vegetatív növekedésre és a termés hozam növekedésére (Kleiber–Markiewicz, 2013). A TYTANIT® alkalmazása a sótartalom által okozott fiziológiai stressz enyhítésére a *Fragaria vesca* esetében nem hozta meg a kívánt hatást (Auriga et al., 2020).

2. Anyag és módszer

2.1. A kísérlet helyszíne

A vizsgálatokat Kecskeméten, a Neumann János Egyetem campusán végeztük (Izsáki út 10.). Itt 2022 tavaszán került kialakításra egy közösségi kert egy felhagyott teniszpálya területén. Mivel a terület talaja erősen tömörödött salak, így a növények magasságúakba kerültek. Az ágyások magassága 20 cm, területe 2×3 m. A felhasznált kertföld magas tápanyag-tartalmú, kötött szerkezetű. A vizsgált ágyás napos területen található, csepegtető öntözőrendszerrel ellátott.

2.2. A kísérlet anyaga

A *Rudbeckia* taxonok vetőmagját a Csemői Marosi Kertészetből vásároltuk mindkét évben, melyből a Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar Mészöly Gyula téri üvegházában 108-as szaporítótálcában palántát neveltünk. A palánták kiültetése 2024. május 30-án, illetve 2025. június 16-án történt a magasságúakba. Mindkét vizsgált évben a növények begyökeresedését követően az egyik ágyásba ültetett növényeket két alkalommal kezeltük TYTANIT®-tal lombtrágyaként kijuttatva, 10 liter vízhez 2 ml dózissal. A vegetációs időszakban kéthetente végeztünk tápoldatozást 1 ezrelékes koncentrációban a Master 20-20-20+TE márkanévű komplex műtrágya segítségével. Emellett a fenntartás részét képezte a mechanikai gyomírtás.

A vizsgált fajták az alábbiak voltak:

- 'Aranyálom': 35-40 cm magas, a virágzat átmérője 7-8 cm, tövenként 45-50 db virágzatot nevel, a sugárvirágok aranysárgák, a csöves virágok rozsdabarnák (Szabó, 2021).
- 'Napfény': 80-85 cm magas, a virágzat átmérője 10 cm, a sugárvirágok aranysárgák, merevek, derékszöget zárnak be a csészével és a szárrésszel, a csöves virágok rozsdabarnák, 8-10 virágszárat nevel tövenként (Szabó, 2021), tetraploid fajta, jó szélálló (Schmidt, 2002; Tillyné Mándy–Honfi, 2016), enyhe teleken áttelel (Szántó et al., 2003).

- 'Mackó': 40-45 cm magas, a virágzat átmérője 12-13 cm, a sugárvirág szirmai sötét, meleg barnás tónusúak, a sárga és a barna bemosódott árnyalataival, derékszöget zárnak be a szárral, a csöves virágok sötétbarna színűek, 20-25 virágzat nyílik egyszerre (Szabó, 2021).

2.3. A vizsgálatok módja

A méréseket két éven keresztül végeztük a vegetációs időszak azon részében, melyben a növények fejlődése, illetve díszítőértéke leginkább szembetűnő volt. A mérési alkalmak száma 2024-ben és 2025-ben is 5-5 db volt június és augusztus között, kéthetes időközönként.

A vegetatív paraméterek rögzítéséhez egy fém mérőszalagot használtunk, melynek segítségével centiméteres pontossággal megmértük minden egyed legnagyobb szélességét, hosszúságát és magasságát, valamint megszámláltuk a tövenkénti virág- és bimbószámot. A virágzási időszak csúcsán megmértünk 30 db virágzat átmérőjét fajtánként a kontroll és a kezelt területeken egyaránt.

A vizsgált egyedek alapterületét hasonlítottuk össze. A szélesség és hosszúság adatokat átlagoltuk, majd elosztottuk kettővel. Az így kapott lombsugarat használtuk fel, melynek segítségével kiszámítottuk a tövek alapterületét.

A mérési adatokat Microsoft Excel programban rögzítettük. Az adatokat az SPSS 29 statisztikai programcsomag segítségével elemeztük (IBM, New York, US), a variancia-analízis módszerével. A szignifikáns különbségeket a Tukey teszt segítségével állapítottuk meg (SL=0,05).

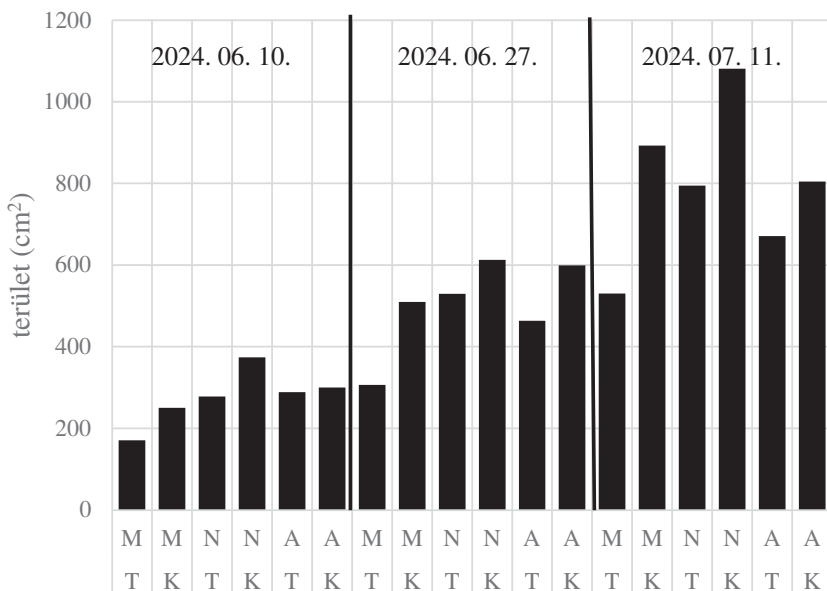
3. Eredmények

A négy vizsgált paraméter (növények alapterülete, magassága, virágzatok- és bimbók száma) között szoros kétoldalú kapcsolat volt (Pearson korreláció SL értéke $< 0,001$ minden páronként összehasonlítás esetében), így a négy tényezőt együtt elemeztük egy négytényezős MANOVA vizsgálatban.

3.1. Taxonok fejlődése 2024-ben

A növényállományok fejlődése folyamatos volt a vizsgált időszakban (2024. június 10. és július 11. között). A növények a mérés kezdetén rögzített 170-370 cm²-es kiterjedésről négy hét alatt elérték az 530-1080 cm²-t (1. ábra). Így megduplázták-meghármasozták a méretüket. Legkisebb horizontális paraméterrel mindhárom mérési időpontban a 'Mackó' fajta kezelt állománya rendelkezett. Legnagyobb átlagos értéket pedig a 'Napfény' kontroll állománya produkált. A kontroll állományok minden mérési időpontban és minden fajta esetén felülmúlták a kezelést kapott növénycsoportokat. Az utolsó mérési időpontra jelentős különbségek alakultak ki mindhárom fajta esetében.

1. ábra: *Rudbeckia hirta* fajtáinak vízszintes kiterjedése TYTANIT kezelés hatására, magaságásban, 2024-ben (állományok átlaga)



Jelmagyarázat: M-'Mackó', N-'Nápfény', A-'Aranyálom', T-kezelés, K-Kontroll.

A fajták közül a legkisebb növénymagassággal az 'Aranyálom' rendelkezett. A június 10-én mért 8-11,5 cm-es átlagról 45-52 cm-es végleges növekedést ért el július 11-ére. A 'Mackó' 60-70 cm közötti, míg a 'Nápfény' 70-80 cm közötti méretet mutatott az utolsó mérési időpontban. Ennél a vegetatív paraméternél is megállapítható, hogy a kontroll állományokban a növények erősebb növekedést mutattak, mint a kezelt területen (ez alól egyedül az 'Aranyálom' esetében volt különbség a kezdeti mérések alkalmával).

Virágzatokat az első mérés alkalmával nem; a második mérés esetén csak elenyésző mértékben találtunk (0,1-0,7 db/tő). A taxonok díszítőértéke július elejétől volt számottevő, ekkor kiemelkedő volt a 'Nápfény' fajta kezeletlen állománya (5,5 db virágzat/tő) a többi csoporthoz képest (1,6-3,7 db/tő). 2024. július 29-én minden vizsgált növényállomány virágzatainak száma 6 és 10 db/tő közötti értéket mutatott. Ebben az időpontban a kontroll állományok már nagyobb átlagértékkel rendelkeztek a Tytanit kezelést kapott csoportokkal összehasonlítva.

A tövenkénti bimbók száma június elején minden fajta és kezelés esetében 0,1-0,6 db/tő érték között mozgott. Ezt követően a második és harmadik felvételezés során kiemelkedő volt ennek a generatív paraméternek az értéke (2-5,1 db/tő közötti értékek). Legtöbb bimbót a 'Nápfény' kontroll csoportja (5 db/tő, 2024. június 27-én), valamint az 'Aranyálom' kontroll egyedei (5,1 db/tő, 2024. július 11-én) fejlesztették. Az utolsó mérési időpontra (2024. július 29) minden állományban csökkent az átlagos bimbószám (1,3-2,4 db/tő).

3.2. Taxonok fejlődése 2025-ben

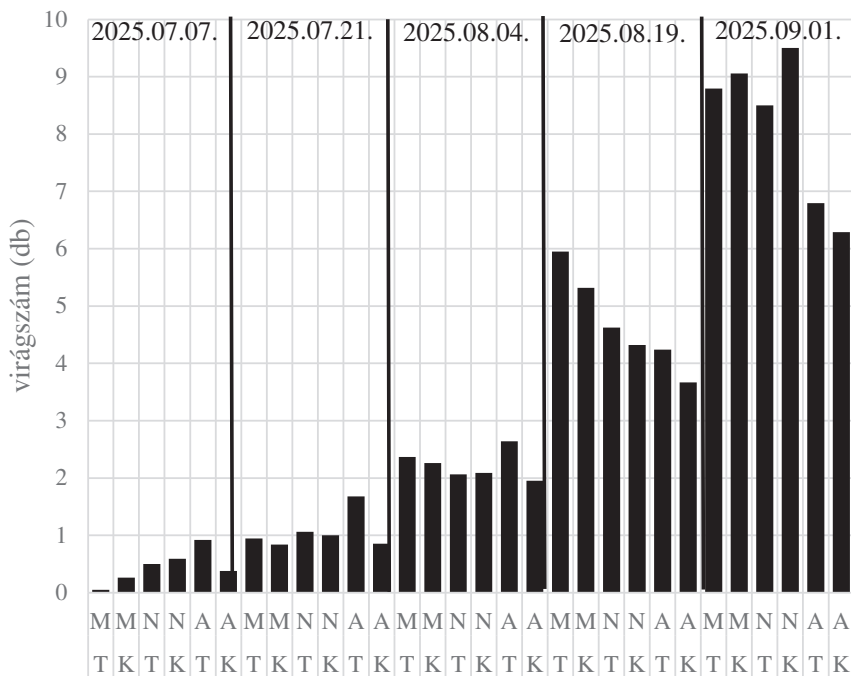
A vizsgált növénycsoportok átlagos kiterjedése az első két mérési időpont alkalmával (2025. június 24, július 7) nem érte el a 200 cm^2 -t. Július 21-ére a horizontális paraméterek $250\text{--}450 \text{ cm}^2$ közötti tartományba kerültek. Legnagyobb ekkor a 'Napfény' kezelt állománya, legkisebb pedig a 'Mackó' kontroll állománya volt. A negyedik mérési alkalommal a 'Napfény' fajta kezelt példányai már elérték a 825 cm^2 -es átlagértéket, míg a többi 5 növénycsoport $630\text{--}680 \text{ cm}^2$ -es méretkategóriában volt. A különbségek részben eltűntek az utolsó vegetatív mérési alkalomra (2025. augusztus 19), mikor $1035\text{--}1085 \text{ cm}^2$ közötti értékeket mutattak az állományok (az 'Aranyálom' kezelt csoportja viszont mindössze 840 cm^2 -es kiterjedést ért el).

Növénymagasság tekintetében az 'Aranyálom' taxon egyedei voltak a legkisebbek (végleges magassága 34 cm), míg a másik két fajta állományai közel hasonló méretet mutattak (végleges magasságuk: 'Mackó' – $52\text{--}56 \text{ cm}$, 'Napfény' – $53\text{--}54 \text{ cm}$) a mérési időpontok többségében. A vertikális fejlődés igen kiegyenlített és dinamikus volt a vizsgált két hónapos időszakban (június 24-től augusztus 19-ig), két hét alatt ebben a periódusban $5\text{--}15 \text{ cm}$ -t nőttek az állományok.

A virágzás ebben a vegetációban július 7-én elkezdődött (2. ábra), bár ekkor még csak szórványosan találtunk kifejlett fészekvirágzatokat ($0,25\text{--}0,92 \text{ db/tő}$). Jelentős növekedés az ezt követő két hétben sem történt (átlagos tövenkénti virágzat darabszámok: $0,84\text{--}1,68 \text{ db}$). Az intenzívebb dekorációs időszak augusztus első dekádjában vette kezdetét, amikor minden fajtánál, illetve kezelés esetében az átlagos értékek megközelítették, vagy meghaladták a 2 db/növény átlagértéket. Két hét elteltével a virágzatok száma minden állományban megduplázódott ($3,7\text{--}5,9 \text{ db/tő}$). A legnagyobb díszítő értékkel ekkor a 'Mackó' egyedei rendelkeztek. Az utolsó méréskor a két magasabb fajta ('Mackó' és 'Napfény') közel 9 db/növény átlagos virágzatszámot produkált, míg az 'Aranyálom' növénycsoport $6,3\text{--}7,0 \text{ db}$ virágzatot fejlesztett átlagosan.

A tövenkénti bimbók száma a virágzatokéhoz hasonlóan alakult. Július elején még minden területen 1 db/növény átlagérték alatt maradt ($0,32\text{--}0,95 \text{ db/tő}$), míg kis mértékben emelkedett július végére ($0,81\text{--}1,53 \text{ db/tő}$). Ezt követően nagymértékű növekedés volt tapasztalható, így augusztus 4-ére a két magas fajta ('Mackó', 'Napfény') bimbóinak száma megközelítette a 4 db -ot ($3,75\text{--}4 \text{ db/tő}$), míg az 'Aranyálom' esetében $2,34\text{--}2,56 \text{ db}$ -os átlagértéket számítottunk ki. Ez a vizsgált paraméter a legnagyobb értékeket augusztus 19-én mutatta, mikor minden állományban 4 vagy afölötti volt az átlagos érték. A legtöbb bimbó ekkor a 'Napfény' kontroll ($6,45 \text{ db/tő}$), a 'Napfény' kezelt ($5,93 \text{ db/tő}$) és a 'Mackó' kontroll ($5,58 \text{ db/tő}$) növénycsoportoknál volt mérhető. A másik három esetben 4 és 5 közötti értékeket rögzítettünk. Szeptember elsejére a bimbók száma lecsökkent 2 és $3,5$ közötti értékre.

2. ábra: *Rudbeckia hirta* fajtáinak virágszáma TYTANIT kezelés hatására, magaságysban, 2025-ben (állományok átlaga).



Jelmagyarázat: M- 'Mackó', N- 'Napfény', A- 'Aranyálom', T-kezelés, K-Kontroll.

3.3. Fajták összehasonlítása

A statisztikai elemzés erős, szignifikáns különbséget mutatott a fajták összehasonlításánál a vízszintes kiterjedés (MANOVA $F=7,453$; $SL<0,001$) és a magasság ($F=59,477$ $SL<0,001$) esetében. A 'Mackó' egyedei szignifikánsan kisebb talajtakarással rendelkeztek ($478,29 \text{ cm}^2$), melytől jelentősen nagyobb kiterjedésűek voltak a 'Napfény' fajta példányai ($595,21 \text{ cm}^2$). Az 'Aranyálom' növények csoportja nem különbözött statisztikailag a másik két vizsgált fajtától ($525,09 \text{ cm}^2$).

Magasság tekintetében a három taxont három statisztikailag különálló csoportba sorolta a páronkénti összehasonlítás vizsgálat (Tukey teszt). Legnagyobb vertikális paraméterrel a 'Napfény' fajta állománya rendelkezett ($40,72 \text{ cm}$). Közepes méretkategóriájú a 'Mackó' fajta egyedei ($34,73 \text{ cm}$), legkisebb pedig az 'Aranyálom' fajta volt ($25,3 \text{ cm}$) ebben a két éves vizsgálatban.

A virág- és bimbószám elemzése során statisztikailag igazolható különbségeket nem lehetett kimutatni. Az átlagos értékek alapján mindkét generatív paraméter esetében a 'Napfény' fajta mutatta a legnagyobb átlagértékeket ($1,82 \text{ db virág}$; $2,74 \text{ db bimbó}$), de nem volt jelentős különbség a kisebb díszítőértékkel bíró 'Mackó' ($1,39 \text{ db virág}$) és 'Aranyálom' ($2,44 \text{ db bimbó}$) taxonokhoz viszonyítva.

Szignifikáns különbség mutatkozott a virágzat átmérők tekintetében. Legkisebb fészekkel az 'Aranyálom' rendelkezett ($10,11 \text{ cm}$). Középső, homogén csoportba a

'Mackó' került (10,83 cm), míg a legnagyobb paraméterrel (11,43 cm) a 'Nápfény' egyedei rendelkeztek a kétéves kísérlet eredményei alapján.

3.4. Kezelés hatása

A biostimulátoros kezelésnek szignifikáns hatása volt a növényállomány vegetatív paramétereire. A MANOVA elemzés különbséget mutatott ki a kezelt és a kontroll *Rudbeckia* ágyás növényeinek területében ($F=8,914$ $SL<0,005$) és a magasságában ($F=6,147$ $SL<0,05$). Mindkét esetben a kontroll állomány értéke volt a magasabb. A generatív paraméterek esetében nem volt statisztikailag kimutatható különbség (1. táblázat).

1. táblázat: *Rudbeckia* állományok vegetatív és generatív paramétereinek összehasonlítása, TYTANIT biostimulátoros kezelés hatására (2024-2025 évi mérési adatsorok átlagai)

Kezelés	Kiterjedés*	Növény- magasság*	Virág- szám	Bimbó- szám
kontroll	570,68 cm ²	35,37 cm	1,66 db	2,7 db
Tytanit	494,89 cm ²	32,38 cm	1,62 db	2,4 db

Megjegyzés: a csillaggal jelölt oszlopok értékei szignifikánsan különböznek egymástól (MANOVA $SL<0,05$).

Virágzatok átmérőit megvizsgálva szintén statisztikai különbséget lehetett kimutatni: a kontroll állományban lévő *Rudbeckia* egyedek fészkei szignifikánsan nagyobbak bizonyultak (11,18 cm), mint a TYTANIT-tal kezelt példányok (10,53 cm).

3.5. Vizsgálati évek összehasonlítása

Az évjárat hatás a növényállomány magasságában és a virágzámban is kimutatható volt a statisztikai elemzés alapján. A MANOVA mindkét esetben erős, szignifikáns hatást jelzett (F értéke a magasságra 21,569, a virágzámban 35,397, SL értéke mindkét paraméternél kisebb mint 0,001). A teljes vizsgált állomány átlagos magassága 2024-ben több mint 5 cm-el nagyobb volt (36,54 cm), mint 2025-ben (30,98 cm). A virágok számára a 2025-ös időjárás pozitív hatást gyakorolt: ekkor 2,11 db volt az átlagos virágszám, míg 2024-ben ugyanez az érték 1,21 db volt. Az állomány vízszintes kiterjedésében (2024-ben 521,12 cm, 2025-ben 545,1 cm) és a bimbók számában (2024-ben 2,54 db, 2025-ben 2,56 db) nem volt statisztikai különbség.

4. Következtetések

Kutatásunk alapján az alacsony termetű 'Aranyálom' vízszintes kiterjedése (talajtakarása) közepes, míg a 'Mackó' keskeny, a 'Nápfény' pedig elterülő robusztusabb habitussal rendelkezik a statisztikai elemzés alapján. Ezt a paramétert természetesen több tényező is befolyásolhatja, de fenntartási szempontból a több

mint 100 cm² különbség már számottevő lehet. A növények oldalirányú terjedését az évjárat hatás nem befolyásolta köszönhetően a jó tűrőképességű, igénytelen alapfajnak, ugyanakkor a TYTANIT kezelés hatására szignifikánsan kisebb lett a kezelt állomány. Mivel alapvetően a növények stressztűrésére van hatással ez a folyékony műtrágya a méretcsökkentő hatása (szélesség és magasság) mindenképpen további vizsgálatokat igényel.

Magasság tekintetében a szakirodalomban között mérethez képest mindhárom taxon alacsonyabb volt, a 'Napfény' fajta esetében a 2025-ös évben jelentős méretcsökkenést tapasztaltunk, mely részben a talajuntságnak részben a két héttel későbbi ültetésnek tudható be.

Virágszám tekintetében ugyanakkor a 2025-ös év szignifikánsan dekoratívabb volt, mint az előző, a kompakt, alacsonyabb növények több virágzatot fejlesztettek. A különbség feltehetően az időjárási eltérésekből adódhat.

A virágzatok átmérőjét tekintve az 'Aranyálom' és a 'Napfény' 1-2 cm-rel nagyobb, míg a 'Mackó' 1-2 cm-rel kisebb fészkeket fejlesztett, mint a fajtaleírásban szereplő adatok. Ugyanakkor ennek köszönhetően az állomány egységes képet mutatott, hiszen nem volt észrevehető a fajták közötti eltérés a virágzatok méretében.

A virágzatok átmérőjét a TYTANIT kezelés szignifikánsan csökkentette. Az alkalmazott műtrágya stressztűrésre vonatkozó hatását külön nem vizsgáltuk, az viszont megállapítható volt, hogy az állományok (kontroll és kezelt egyaránt) mindkét évben egészségesek voltak, növényvédelmi probléma nem lépett fel, és egyedpusztulás sem volt tapasztalható.

Irodalomjegyzék

- Antal, G., Kurucz, E., Koncz, K., Kaszás, L., Fári, M. G. (2021): Effect of hydroponic and peat-free media in transplant production of Rudbeckia hirta varieties under different photoperiodic lighting and their photosynthetic parameters. *International Journal of Horticultural Science*, 27 pp. 110-117. , 8 p. <https://doi.org/10.31421/ijhs/27/2021/9865>
- Auriga, A., Wróbel, J., Ochmian, I. (2020): Effect of Tytanit® on the physiological activity of wild strawberry (fragaria vesca l.) Grown in salinity conditions. *Acta Universitatis Cibiniensis Series E Food Technology*, 34 (2): 279–288. <https://doi.org/10.2478/auaft-2020-0025>
- Gahory, AA., Salah Edeen, RM., Mahmoud, AM., Abdel-Mola, M. A. M. (2022) Effect of Organic and Bio Fertilization on the Growth and Flowering of Rudbeckia hirta Plants. *Scientific Journal of Agricultural Sciences*, 4 (3): 40–49. <https://doi.org/10.21608/sjas.2022.171750.1255>
- Hind, N., Lambkin, D. (2023): 1082. Rudbeckia hirta l. *Curtis's Botanical Magazine*. 40:487–502. <https://doi.org/10.1111/curt.12539>
- Horotán K., Orlóci L., Hamar-Farkas D., Solti Á., Simon E., Ördögh M., Kisvarga Sz. (2023): Rudbeckia hirta (L.) gamma-sugárzással történő kezelésének hisztológiai és fiziológiai hatása. *Kertgazdaság*. 55 (4): 46–67
- Horotán K., Orlóci L., Hamar-Farkas D., Neményi A., Kisvarga Sz. (2025): Exciting Black-Eyed Susan (Rudbeckia spp.): Breeding Challenges and Opportunities In: Al-Khayri, Jameel M., Jain, Shri Mohan, Wani, Muneeb Ahmad (szerk.): *Breeding of Ornamental Crops: Annuals and Cut Flowers*. Springer Nature Switzerland, Cham, Svájc. 221–261.
- Kisvarga Sz., Horotán K. (2024): Nagyanyáink virágoskertje – Az egyényári nemesítés története. <<https://novenyvedoszer.hu/gazdaportal/nagyanyaink-viragoskertjebol---a-hazai-egynyari-nemesites-allomasai>>
- Kisvarga Sz., Orlóci L., Farkas D. (2022): Nemesítési célok és módszerek. *Kertészet és Szőlészet*, 71: 41: 25–27.

- Kisvarga Sz., Orlóci L. (2024): Új magyar egynyárfajta született. *Kertészet és Szőlészet*, 73 (19): 23–25.
- Kisvarga Sz., Hamarné Farkas D., Horotán K., Solti Á., Simon E., Ördögh M., Neményi A., Boronkay G., Orlóci L. (2023): Histological and Physiological Effects of Treatment of Rudbeckia hirta with Gamma Radiation. *Plants*, 12: 2245. <https://doi.org/10.3390/plants12122245>
- Kisvarga Sz., Horotán K., Hamarné Farkas D., Kovács Zs., Szőke A., Muneeb, Ahmad W., Orlóci L. (2024): Morphological, Histological and Genetic Evaluation of Gamma Radiation-Induced Mutation and Its Potential Application in Rudbeckia hirta (L.) *Agronomy*, 14 (6): 1292. <https://doi.org/10.3390/agronomy14061292>
- Kleiber, T., Markiewicz, B. (2013): Application of "Tytanit" in greenhouse tomato growing. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 12 (3): 117–126.
- Kocsis L., Horváthné Baracsi É., Kocsisné Molnár G., Kovács J., Cseh E. (2015): Változó klíma, változó fajtahasználat a kertészetben. *Magyar Tudomány*, 176 (5): 539–545.
- Lukashou, R., Gurina, N. (2019). Chemical composition and pharmacological potential of Rudbeckia hirta L. Review. *Acta Scientific Medical Sciences*, 3 (10): 65–70. <https://doi.org/10.31080/ASMS.2019.03.0409>
- Merényi A., Rass K. (2022): Hagyomány és génmegőrzés. *Kertészet és Szőlészet*, 71 (34): 6–8.
- Merényi A. (2018): A prérikről a városba. *Kertészet és Szőlészet*, 67 (35): 24–27.
- Michalski, P. (2008): The effect of Tytanit on the yield structure and the fruit size of strawberry 'Senga Sengana' and 'Elsanta'. *Annales UMCS, Agricultura*, 63 (3): 109–118.
- Nagy B. (1991): *Egynyári virágok*. Mezőgazdasági Kiadó Kft., Budapest.
- Palmer, I. E., Bir, R. E., Lynch, N. P., Ranney, T. G. (2009): Crossability, cytogenetics, and reproductive pathways in Rudbeckia subgenus Rudbeckia. *HortScience*, 44: 44–48. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.44.1.44>
- Rass K. (2021): Magyar nemesítésű egynyári virágok bemutatója. <https://magyarmezogazdasa.hu/2021/08/27/magyar-nemesitesu-egynyari-viragok-bemutatoja/>
- Schmidt G. (2002): *Növényházi dísznövények termesztése*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Szabó K., Doma–Turcsányi J., Nádasy L. (2017): *Lágyszárú növények és alkalmazásuk a tájépítészetben*. Szent István Egyetem Kiadó, Budapest.
- Szabó M. (2021): *Magyar nemesítésű egynyári virágfajták*. 2. bővített kiadás ISBN: 978-615-01-1113-1
- Szántó M., Mándy A., Fekete Sz. (2003): *Virágügyi és balkonnövények*. Nyugat-dunántúli Díszfaiskolások Egyesülete Kiadó, Szombathely.
- Szántó M. (1989): *88 színes oldal az egy- és kétnyári virágokról*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Szarvas P., Zsila-André A., Kovács Z., Fári M. (2005): Micropropagation of Rudbeckia hirta from seedling explants. *International Journal of Horticultural Science*, 11 (2): 105–108.
- Szarvas P., Zsila-André A., Kovács Z., Fári M. G. (2006): Rudbeckia hirta L. mikroszaporítása csíranövény explantátumból kiindulva. *Acta Agraria Debreceniensis / Agrártudományi Közlemények*, 22: 53–59.
- Tillyné Mándy A., Honfi P. (2016): *Növényházi dísznövénytermesztés*. Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék, Budapest.
- Vardeman, E., Lyles, J. T., Quave, C. L. (2021): The genus Rudbeckia: a critical review of its traditional medicinal uses, phytochemistry, and pharmacology. *Journal of Herbal Medicine*, 31: 100530. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2021.100530>
- Wang, Y., Pham, H. H., Ma, W., Li, K., Zhang, G., Zhang, J. (2025): Insecticidal activity of the ethanol extracts from Rudbeckia hirta: Efficacy on Lackey moth (Malacosoma neustria testacea) and impact on non-target organisms. *Crop Protection*, 189: 107040 <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2024.107040>
<<https://agraragazat.hu/hir/a-titanit-hatas-a-novenyekre/>>
<<https://www.altoterra.hu/post/%C3%A9rjen-el-ak%C3%A1r-25-kal-t%C3%B6bb-term%C3%A9shozamot-a-tytanit-tal-mely-az-a%C3%B6p-ben-is-l-pontot-%C3%A9r>>

A FENNTARTHATÓSÁG FONTOS SZEMPONT AZ ÉTRENDKIEGÉSZÍTŐK VÁSÁRLÁSA SORÁN?

Újvári Gréta¹ – Zsótér Brigitta² – Veres Zoltán³

IS SUSTAINABILITY AN IMPORTANT FACTOR WHEN BUYING DIETARY SUPPLEMENTS?

¹Pannon Egyetem Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola, Veszprém

²Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar, Szeged

³Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Kar, Veszprém

Absztrakt: A testi-lelki jólét növekedésével párhuzamosan az étrendkiegészítők iránti kereslet is megnőtt. Vajon fontos a vásárlók számára, hogy az étrendkiegészítők mennyire fenntartható forrásból származnak vagy hogy fenntarthatónak számít-e a gyártásuk? Mit mond erről a nemzetközi szakirodalom? Kutatásunk célja, hogy szisztematikus irodalomelemzés útján bemutassuk, hogy megjelenik-e a fenntarthatóság az étrendkiegészítők vásárlása során, mint fogyasztói preferencia. Emellett az általunk felállított modell által mutatjuk be a piaci szereplők és a fogyasztók számára, hogy milyen tényezők, faktorok befolyásolják a fenntartható étrendkiegészítők, illetve élelmiszerek gyártását.

Abstract: Parallel to the increase in physical and mental well-being, the demand for dietary supplements has also grown. Is it important to consumers how sustainable the sources of dietary supplements are or whether their production is sustainable? What does the international literature say about this? The aim of our research is to use systematic literature analysis to show whether sustainability appears as a consumer preference when purchasing dietary supplements. In addition, we use the model we have developed to show market players and consumers what factors influence the production of sustainable dietary supplements and foods.

Kulcsszavak: étrendkiegészítő, fenntarthatóság, fogyasztói preferencia, táplálkozásmarketing, fogyasztói döntéshozatal

Keywords: food supplement, sustainability, consumer preference, nutrition marketing, consumer decision-making

1. Bevezetés

Napjainkban egyre többen fogyasztanak különböző étrendkiegészítő készítményeket az egészség megőrzése, fenntartása, betegségek megelőzése, vagy akár különböző vitaminok és ásványi anyagok pótlásának céljából. A vásárlási motiváció igen sokféle lehet. A táplálékkiegészítők megvételét előidézhethi többek között valamilyen hiányállapot, betegség vagy annak megelőzési szándéka, várandósság, fizikai vagy szellemi megterhelés, sportolás.

A vásárlási döntést számos tényező befolyásolhatja. A magyarországi lakosságról köztudott, hogy árérzékeny. Tanulmányunk során azt vizsgáljuk, hogy vajon az ár, a csomagolás, a minőség mellett számít-e napjaink vásárlóinak a fenntarthatóság? Egyáltalán figyelembe veszik a fenntarthatósági szempontokat csomagolás, illetve gyártás szempontjából? Foglalkoznak tanulmányok az étrendkiegészítők és a fenntarthatóság fogyasztói megítélésével? Jelen esetben arra

keressük a választ, hogy azonosítható-e az étrendkiegészítők vásárlása során fogyasztói preferenciaként a fenntarthatóság, és létezik-e már önálló szempontként az eddig megjelent tanulmányok alapján. Emellett a fogyasztók bővebb tájékoztatása, illetve a piaci szereplők figyelmének felhívása érdekében a fenntartható élelmiszer-, illetve étrendkiegészítő-gyártás tényezőit is összegyűjtöttük, és egy új modellként ábrázoltuk.

Jelen kutatásban nemzetközi szisztematikus irodalomelemzéssel járjuk körbe, és mutatjuk be az előzőekben említett témát. Ehhez szükséges definiálnunk az étrendkiegészítők fogalmát, melyről a 37/2004. (IV. 26.) ESzCsM rendelet 2. § a) pontja rendelkezik. Ez kimondja, hogy ezen élelmiszercsoport alatt azokat az élelmiszereket értjük, melyek táplálkozásunk kiegészítésére szolgálnak, illetve koncentrált formában különböző tápanyagokat, vagy más egyéb táplálkozási vagy élettani hatással rendelkező anyagokat tartalmaznak. Ebbe a termékcsoportba tartoznak tehát többek között a különböző vitaminok, ásványi anyagok is.

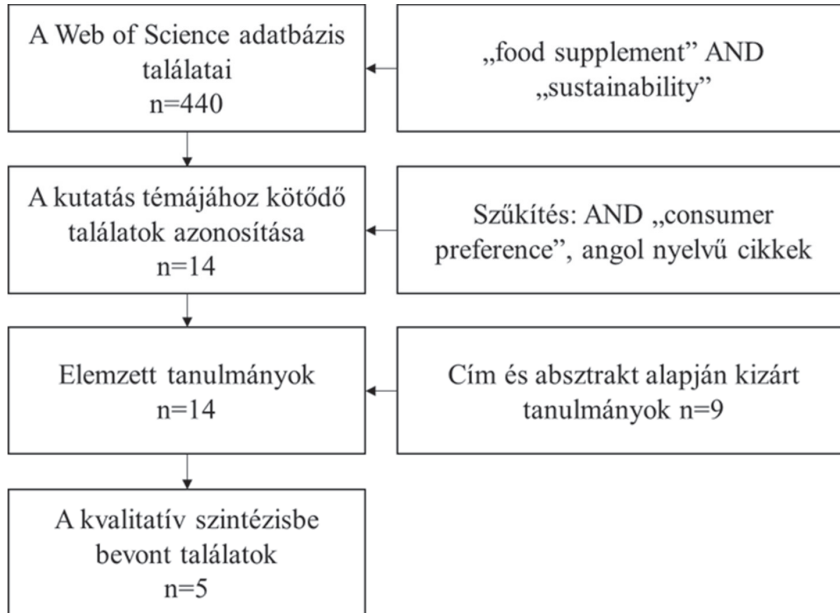
A fenntarthatóságot különböző módokon azonosítják az eddig megjelent szakirodalmi források. A tanulmányok szerint olyan vásárlókat értünk tudatos fogyasztók alatt, akik ismerik és érvényesítik fogyasztói jogaikat, döntéseik társadalmi hatásait, következményeit, így vannak önös érdekeik (pl. biztonság, egészség), illetve sajátos érdekeiken túl etikai, fenntarthatósági szempontokat is hajlandók figyelembe venni, melyek alapján meghozzák választási döntésüket. Tehát a tudatos fogyasztó megfontoltan dönt, és választása előre tervezett döntéseken alapul (Dudás, 2011) (Formádi, 2025).

2. Alkalmazott módszertan

A fenntarthatóság fogyasztói preferenciaként történő vizsgálatát egy 30 fős kvalitatív mélyinterjúorozatot felölelő kutatásunk motiválta, melyben az étrendkiegészítőkkel kapcsolatos vásárlói preferenciákat vizsgáltuk. A mélyinterjúk eredményei azt mutatták, hogy a fogyasztók számára nem fontos szempont a táplálékkiegészítők kiválasztásában és megvásárlásában, hogy minél fenntarthatóbb legyen annak előállítása vagy csomagolása. A kvalitatív vizsgálatban résztvevők számára többek között olyan fenntarthatósággal társítható paraméterek nem számítottak döntő szempontoknak, mint az alapanyagok származási helye, a csomagolás anyaga és mértéke, illetve az sem, hogy állati vagy növényi eredetű-e a termék, illetve az alapanyag. A téma mélyebb megismerése érdekében határoztuk el, hogy a nemzetközi irodalmi forrásokat is megvizsgáljuk még pontosabb következtetések levonása érdekében.

Jelen tanulmányban a PRISMA szisztematikus irodalomelemzést alkalmaztuk (Moher et al., 2009), melyet a Web of Science keresőadatbázison keresztül végeztünk el 2025 szeptemberében. Az 1. ábrán szemléltettük nemzetközi irodalomkutatásunk főbb fázisait. Ahogy a folyamatábrán is látható, keresésünket a megfelelő kulcsszavakkal végeztük el, és angol nyelvű cikkekre szűrve a tanulmányok címei és absztraktjai alapján 5 tudományos cikket tudunk bevonni a kvalitatív, irodalomelemző szintézisünkbe.

1. ábra: A szisztematikus irodalomelemzés ábrája



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Ahogy az ábra is mutatja, alig néhány forrás található meg a kutatási témánkhöz szorosan kapcsolódóan. Kutatásunk további részében ipari és szakmai tapasztalatunkat egyesítve állítottuk fel a fenntartható élelmiszer- és étrendkiegészítő-gyártás modelljét és szempontrendszerét (2.ábra).

3. Eredmények és értékelésük

A PRISMA szisztematikus irodalomelemzés eredményei rámutattak arra, hogy napjainkban az étrendkiegészítő-fogyasztást más szempontok szerint vizsgálják a kutatók. Az általunk feldolgozott szakirodalmi források szerint csekély mértékben jelentek meg kutatások a táplálékkiegészítők fenntarthatóságával kapcsolatosan, főleg olyan specifikussággal, ami a fogyasztói döntéshozatalt vizsgálja. Az 1. táblázatba szedtük össze a kvalitatív szintézis azon tanulmányait, amelyek részben érintik az étrendkiegészítők és a fenntarthatóság kapcsolatának fogyasztói megítélését.

1. táblázat: A szisztematikus irodalomelemzés eredményei

Cím	Szerzők	Évszám	Folyóirat	Vizsgálat fókusz	Főbb eredmények
Combining healthiness and sustainability: An analysis of consumers' preferences and willingness to pay for functional and sustainable snack bars	Uliano A., Stanco M., Marotta G., Nazzaro, C.	2024	Future Foods	a fogyasztók preferenciáit és fizetési hajlandóságát vizsgálja a fenntartható funkcionális élelmiszerek, különösen a magas antioxidánsértékű, fenntartható gyártási folyamat során előállított snackbárok esetében	- a fizetési hajlandóság a jövedelemmel együtt nő - a nők és az egészségtudatos egyének, illetve azok, akik hajlamosabbak új ételeket kipróbálni hajlandóak többet fizetni a fenntartható funkcionális snackbárok vásárlásáért - a fogyasztói preferenciák közül az egészséggel kapcsolatosak a fontosak, míg a fenntarthatóságot érintőek nem tekinthetők annak
Consumer preference analysis on medium chain triglycerides (MCT) oil in the Philippines: A conjoint analysis	Bajacan, G. P. R., Ong A. K. S., Diaz J. F. T., Cahigas M. M. L., Gumasing M. J. J.	2025	Future Foods	a közepes láncú triglicerid olaj vásárlásával kapcsolatos fogyasztói preferenciákat vizsgálja, mely népszerű az étrendkiegészítők között	- az ár és a csomagolás anyaga a legfőbb tényező a választásnál, amit a tanúsítás típusa és a termékforma követ - a beszerzési hely és az íz, alacsonyabb fontosságúak, ami arra utal, hogy a fogyasztók a költséghatékonyságot, a fenntarthatóságot és az egészségügyi szempontokat részesítik előnyben az érzékszervi jellemzőkkel szemben
Willingness to pay for organic products: Differences between virtue and vice foods	van Doorn J., Verhoef P. C.	2011	International Journal of Research in Marketing	a fogyasztók ökológiai élelmiszerekért való fizetési/fizetlenségi hajlandóságának okait tárja fel	- az egészségesebb élelmiszerkategóriákban átlagosan kb. 30%-os, míg a kevésbé egészséges kategóriákban kb. 60%-os árprium miatt az organikus termékek drágábbak, ami magyarázatot adhat arra, hogy piaci részesedésük továbbra is alacsony, mert a fogyasztók nem hajlandóak ekkora árpriumot fizetni a termékekért
Vegetables with Enhanced Iron Bioavailability-German Consumers' Perceptions of a New Approach to Improve Dietary Iron Supply	Welk A. K., Mehlhose C., Daum, D., Enneking U.	2023	Nutrients	a vassal dúsított zöldségek fogyasztói elfogadtságának megismerése érdekében 1000 fő németországi fogyasztó körében végeztek kvantitatív felmérést	- a zöldség típusától függően a válaszadók 54–79%-a érdeklődött a vas-biofortifikált zöldségek iránt - kapcsolat van a termékelfogadás, a nem, és a lakóhely között - kapcsolat van a fogyasztói preferenciák és az élvezet, a fenntarthatóság és a természetesség között - a funkcionális élelmiszerekkel és étrendkiegészítőkkel összehasonlítva a válaszadók 77%-a friss, vasban gazdag zöldségeket vásárolna a vasbevitel javításához
Influence of selected ingredients and process variables on quality parameters of saturated steam-assisted plant-based meat analogue	Vignesh K., Yadav D.K., Wadikar D., Semwal A. D.	2024	Nutrition & Food Science	növényi alapú hűshelyettesítők gyártási körülményeinek és minőségének vizsgálata a fenntarthatóbb élelmiszergyártás érdekében	- a tanulmány eredményei megfelelő alapot szolgáltatnak a növényi alapú hűshelyettesítők gyártásának optimalizálásához az energiahatékonyságra és a minőségi paraméterekre fókuszálva

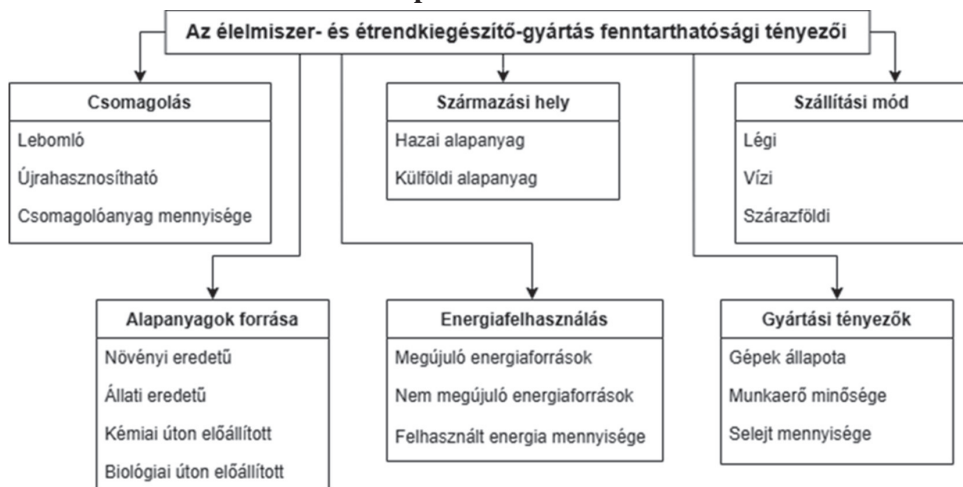
Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Az angol nyelvű cikkek címei és absztraktjai alapján 5 db tanulmányt választottunk ki kvalitatív szintézisre. Az összefoglaló táblázatban jól látható, hogy egyes étrendkiegészítőkben is használatos ásványi anyagok, hatóanyagok, illetve élelmiszercsoportok jelentek meg az eddigi tanulmányokban, melyek főként a fizetési hajlandóságot, a fogyasztói megítélést, illetve az optimális gyártási paramétereket vizsgálta. Az irodalomkutatás eredményei alapján a vásárlók hajlandóak többet fizetni az ásványi anyagokkal dúsított és/vagy egészségesebb élelmiszerekért. Külön fogyasztói preferenciaként azonban csekély mértékben jelenik meg a fenntarthatóság.

A konkrét kutatási kérdésünkről, miszerint az étrendkiegészítők tekintetében megjelenik-e fogyasztói preferenciaként a fenntarthatóság, nem volt fellelhető kutatás a Web of Science adatbázisában. Így ezt a területet kutatási gap-ként azonosíthatjuk.

Korábbi kutatásaink és gyártási területen szerzett tapasztalataink alapján a 2. ábrán szemléltettük a fenntartható élelmiszer- és táplálékkiegészítő-gyártás kulcsfontosságú tényezőit.

2. ábra: Az élelmiszer- és étrendkiegészítő-gyártás fenntarthatósági paramétereit



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Az összefoglaló ábrában azokat az alap- és segédanyagokat, logisztikai, gyártási tényezőket helyeztük el, melyek hangsúlyos szerepet játszanak a környezetünkre mért hatásokban, illetve az energiafelhasználással kapcsolatosak. A laikus fogyasztók számára több információt, magasabb hozzáértést tudunk biztosítani a modell segítségével. Néhány példán át szemlélítve még közelebb hozhatjuk a vásárlókat a fenntartható élelmiszer-gyártás komplex rendszeréhez.

A csomagolóanyag mennyisége során nem csupán annak anyaga, hanem annak mennyisége, illetve a gépbeállítás, átállítás során keletkező selejt mennyisége, valamint a másodlagos, akár harmadlagos csomagolóanyag megléte sem mindegy. Az ipari körülmények között arra is rá kell világítanunk, hogy az energiafelhasználás mellett számolnunk kell annak forrásával, a gépek állapotával, futásteljesítményével, a csomagolóanyag- vagy termékváltás körülményeivel, idejével, a selejt, a kész, a félkész termék mennyiségével. A lean szemléletmód és a kifejtett minőségügyi rendszerek ellenére is számos karbantartási, átállási, nem megfelelő eszközállományi, szerszám, csomagolóanyag, programozási vagy más egyéb hiba miatt nőhet meg a selejt termékek, illetve a felhasznált csomagolóanyagok vesztesége. Ezek mellett azon klasszikusabb környezetünket érintő faktorok is megnevezésre kerültek a modellben, mint az alapanyagok származási helye, illetve a kiválasztott szállítási mód. Összességében tehát a 2. ábra szemlélteti mindazon körülményeket és tényezőket, melyek az élelmiszer- és étrendkiegészítő-gyártás ökológiai lábnyomát befolyásolni tudják.

4. Következtetések, összegzés, záró megjegyzések, záró gondolatok

Az irodalomkutatási eredmények rámutattak arra, hogy jelenleg még kutatási gapként azonosíthatóak a fenntarthatósági szempontok az étrendkiegészítők

vásárlása kapcsán a fogyasztói preferenciákat tekintve. Egyre több helyen jelenik meg a környezetvédelem és a bolygónk zöldőbb jövőjéért vívott mozgalom. Kutatások világítanak rá ennek minél sürgetőbb mivoltára, azonban a táplálékkiegészítők piacára érdemesebb még nagyobb hangsúlyt fektetni a jövőben.

A tudatos fogyasztás tehát még nem igazán jelent meg igényként, vagy nem is fogalmazódott meg az étrendkiegészítőket fogyasztók körében, azonban a témában végzett további kutatások árnyalhatják ennek a kutatási kérdéskörnek a fogyasztói aspektusait. Érdemes a továbbiak során további kvalitatív interjúkat végezni témaspecifikusan, illetve nagymintás kvantitatív kutatást is érdemes végezni, hogy még szélesebb képet kapjunk az étrendkiegészítők és a fenntarthatóság kapcsolatáról. A szisztematikus irodalomelemzést is érdemes lenne további tudományos adatbázisokban is elvégezni.

A 2. ábrán azon tényezőkből alkottunk egy modellt, amelyek az élelmiszer-, illetve étrendkiegészítő-gyártás során a termékek létrehozásának és a fogyasztóhoz való jutásának ökológiai lábnyomát befolyásolni tudják. A csomagolás anyagán, mennyiségén túl az alapanyagok származási helyével, a szállítási módokon túl az olyan ipari körülményekkel is számoltunk, mint az energiateljesítmény, a gépek és a munkaerő minősége. Ez segíthet a fogyasztóknak tisztábban látni a fenntarthatóság tényezőit. Emellett arra is rámutat, hogy a gyártásban résztvevő szakembereknek érdemes az egész ellátási láncot és gyártási folyamatot néznie egy-egy csomagolóanyag, termék- vagy gyártásfejlesztés során, hogy egy kevésbé alapanyag-, és segédanyagigényesebb, fenntarthatóbb terméket tudjanak előállítani. Tanulmányunk elősegítheti az ipari szereplők szakmai párbeszédének beindítását is az egyes gyártási, fenntarthatósági tényezők megvitatása, folyamatának javítása, optimalizálása érdekében.

Irodalomjegyzék

- Bajacan, G., Ong, A., Diaz, J., Cahigas, M., Gumasing, M. (2025): Consumer preference analysis on medium chain triglycerides (MCT) oil in the Philippines: A conjoint analysis. *Future Foods*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2025.100721>
- Dudás K. (2011): A tudatos fogyasztói magatartás dimenziói. *Vezetéstudomány*, 42 (7-8): 47–55. <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2011.07.06>
- Formádi K. (2025): *A fogyasztás szociológiája*. Akadémiai Kiadó. <https://doi.org/10.1556/9789636640972>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G.: The PRISMA Group (2009): Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine* 6 (7): e1000097.
- Uliano, A., Stanco, M., Marotta, G., Nazzaro, C. (2024): Combining healthiness and sustainability: An analysis of consumers' preferences and willingness to pay for functional and sustainable snack bars. *Future Foods*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2024.100355>
- van Doorn, J., Verhoef, P. (2011): Willingness to pay for organic products: Differences between virtue and vice foods. *International Journal of Research*, 28 (3): 167–180. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2011.02.005>
- Vignesh, K., Yadav, D., Wadikar, D., Semwal, A. (2025): Influence of selected ingredients and process variables on quality parameters of saturated steam-assisted plant-based meat analogue. *Nutrition & Food Science*, 55 (2): 384–401. <https://doi.org/10.1108/NFS-05-2024-0176>

Welk, A., Mehlhose, C., Daum, D., Enneking, U. (2023): Vegetables with Enhanced Iron Bioavailability-German Consumers' Perceptions of a New Approach to Improve Dietary Iron Supply. *Nutrients*, 15 (10). <https://doi.org/10.3390/nu15102291>
37/2004. (IV. 26.) ESzCsM rendelet az étrend-kiegészítőkről
<<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400037.esc>> (2025.10.08.)

AZ ÜRÖMLEVELŰ PARLAGFŰ (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.) POLLENADATOK HOSSZÚTÁVÚ VIZSGÁLATA A DÉL-ALFÖLDI RÉGIÓBAN

Vojnich Viktor József¹ – Makra László¹ – Szarvas Adrienn¹

LONG-TERM STUDIES OF COMMON RAGWEED (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.) POLLEN DATA IN THE SOUTHERN GREAT PLAIN REGION

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

Absztrakt: *Ambrosia artemisiifolia* pollenallergia mára jelentős közegészségügyi problémává vált. Hazánkban több mint 1 millió ember szenved a parlagfű pollenallergiától. Az *A. artemisiifolia* napjainkra a legelterjedtebb gyomnövényünké vált. Jelentős gazdasági kárt okoz. A magas (31-100 db/m³) és a nagyon magas (101- db/m³) parlagfű pollenkoncentráció idején a levegő ózonkoncentrációja meghaladja az egészségügyi határértéket (120 µg/m³), amely a pollen allergiás betegek tüneteit jelentősen súlyosbítja. Egyik kiindulási szennyezőanyaga a gépjárművek kipufogógázából származó nitrogén-oxidok, melyekből napsugárzás hatására ózon (O₃) keletkezik. A bécsi kutatók vizsgálatai alátámasztották, hogy a magas ózon-koncentrációjú levegőben megnövekszik a növények, többek között a parlagfű allergéntartalma is. Ennek fő oka, hogy az ózonnal magas arányban terhelt növényfajok proteinkivonata erőteljes reakcióba lép az Immunglobulin-E antitestekkel, melyek az allergia létrejöttében jelentős szerepet játszanak. A nitrogén-oxidok (NO_x) a parlagfű pollen külső védőburkát lemarják, ezért ingerlik a légutat. A parlagfű magas pollen termelésének okaként említhető a fokozódó légköri CO₂ – koncentráció és a globális felmelegedés is. A szálló por (PM₁₀) koncentráció a magas és a nagyon magas parlagfű pollen termelés idején meghaladja az egészségügyi határértéket (50 µg/m³), ami nagyon veszélyes, hiszen még a legalacsonyabb koncentrációban is nagyon káros lehet. A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollenkoncentrációját a dél-alföldi régióban (Bács-Kiskun-, Csongrád-Csanád-, Békés vármegye) mértük 2016-2022 között a kihelyezett 7-napos Hirst-típusú (Burkard) pollenscapdával. A legtöbb éves pollenszámot (15 042 darab) Kecskeméten mértük 2018-ban. A legmagasabb napi pollenkoncentráció értéket (1 103 pollen/m³) Békés vármegyében detektáltuk 2019-ben. A pollenszezont az alábbi módon határoztuk meg: a szezon kezdetének azt a napot adtuk meg, amelyen a napi átlag pollenkoncentráció összege eléri a végösszeg 1%-át míg a szezon vége, amikor eléri a 99%-ot. Továbbra is fontosnak tartjuk a betegek és kezelőorvosaik tájékoztatását a pollenhelyzetről.

Abstract: *Ambrosia artemisiifolia* pollen allergy has become a significant public health problem. In Hungary, more than 1 million people suffer from ragweed pollen allergy. *A. artemisiifolia* has become our most widespread weed. It causes significant economic damage. During periods of high (31-100 particles/m³) and very high (101+ particles/m³) ragweed pollen concentrations, the ozone concentration in the air exceeds the health limit (120 µg/m³), which significantly exacerbates the symptoms of pollen allergy sufferers. One of the source pollutants is nitrogen oxides from vehicle exhaust gases, which are converted into ozone (O₃) by sunlight. Studies conducted by researchers in Vienna have confirmed that plants, including ragweed, grow more vigorously in air with high ozone concentrations. The main reason for this is that the protein extract of plant species with high ozone levels reacts strongly with immunoglobulin E antibodies, which play a significant role in the development of allergies. Nitrogen oxides (NO_x) break down the outer protective shell of ragweed pollen, thereby irritating the respiratory tract. Increasing atmospheric CO₂ concentrations and global warming are also cited as reasons for the high pollen production of ragweed. The concentration of airborne dust (PM₁₀) exceeds the health limit (50 µg/m³) during periods of high and very high ragweed

pollen production, which is very dangerous, as even the lowest concentrations can be very harmful. We measured ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen concentrations in the southern Great Plain region (Bács-Kiskun, Csongrád-Csanád, and Békés counties) between 2016 and 2022 using a 7-day Hirst-type (Burkard) pollen trap. The highest annual pollen count (15,042) was measured in Kecskemét in 2018. The highest daily pollen concentration (1,103 pollen/m³) was detected in the county seat of Békés in 2019. We defined the pollen season as follows: we designated the day on which the daily average pollen concentration reached 1% of the total as the start of the season, and the day on which it reached 99% as the end of the season. We continue to consider it important to inform patients and their doctors about the pollen situation.

Kulcsszavak: Dél-alföldi régió, ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.), pollencsapda, pollenkoncentráció, allergia

Keywords: Southern Great Plain Region, common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), pollen trap, pollen concentration, allergy

1. Bevezetés

A fészkesvirágzatúak (*Asteraceae*) családba tartozó *Ambrosia* nemzetség mintegy 46, zömében amerikai elterjedésű fajt számlál. Az *A. artemisiifolia* L. fajon kívül az élő *A. psilostachya* DC. és a magas termetű hármalevelű parlagfű *A. trifida* L. jelenléte bizonyított kontinensünkben. Az *A. psilostachya* fajt már hazánkban is megfigyelték (Juhász, 1998; Csiszár, 2012). A dél-alföldi régióban végzett ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollenkoncentráció adatai 2016–2022 között Magyarországon az *A. artemisiifolia* kizárólag ivarosán szaporodik. A parlagfű szélbeporzású növény, a porzós fészkeken esetleg megfigyelhető rovarok csak a virágport gyűjtik. Üvegházi körülmények között kimutatták, hogy a növények idegen- és önmegporzással is hoznak termést, de ennek jelentősége szabadföldi körülmények között nem ismert (Hegi, 1906).

Az első biztos adatok szerint Franciaországban 1846-ban, Németországban 1863-ban, Svájcban 1878-ban, Ausztriában 1883-ban írták le a parlagfűvet (Kazinczi et al., 2008). Magyarországon már 1888-ban megjelent ideiglenesen az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a termesztett növények között, majd a XX. század elején, a déli vidékeken többen jelezték előfordulását. A végleges, az egykori Jugoszlávia irányából való behurcolás időpontját 1922-re teszik, amikor több ponton megjelent a Balaton, a Dráva és a Mura vidékén (Csontos et al., 2010). Az *A. artemisiifolia* robbanásszerű terjedése a II. világháború után kezdődött. Európában két központja van az invázióknak (Makra, 2008): a kisebbik Délnyugat-Franciaországban, Lyon körzetében, a másik pedig Délnyugat-Magyarország és Horvátország határos részein (elképzelhető még egy keletibb, ukrain centrum is). Magyarországról azután az utóbbi évtizedekben rohamosan elterjedt a környező országokba. Napjainkra Magyarországot teljesen ellepte, de a fertőzöttség mértéke régióként meglehetősen változó (Szigetvári és Benkő, 2004). Az őszi búza és a kukorica kultúráiban végzett országos gyomfelvételezések szerint a parlagfűvel fertőzött területek mértéke folyamatosan növekedett (*1. táblázat*): 1990-ben 418 736 hektár volt fertőzve parlagfűvel, míg 2001-ben 2 millió 935 794 hektárra növekedett (Mihály–Botta–Dukát, 2004).

A humánhigiénés problémák közül ki kell emelni a parlagfű pollenjének aeroallergén hatását. Ezen kívül bőrgyulladásí tüneteket, kötőhártya gyulladást, asztmát és szénanáthát is előidézhethet a növény vagy annak a pollenje (Farkas-Szánthó, 1995).

1. táblázat: Országos Gyomfelvételezések (1947-2019)

Országos Gyomfelvételezés		Őszi búza (nyár elején)	Őszi búza (tarlóban)	Kukorica (nyár elején)	Kukorica (nyár végén)
I. OGYF (1947-1953)	Rangsor	20.	13.	15.	18.
	Borítási %	0,3620	1,4549	0,4	0,4232
II. OGYF (1969-1971)	Rangsor	12.	4.	10.	6.
	Borítási %	0,6345	2,6263	0,7969	1,1680
III. OGYF (1987-1988)	Rangsor	4.	1.	4.	4.
	Borítási %	0,9990	3,7453	2,4879	4,1458
IV. OGYF (1996-1997)	Rangsor	4.	1.	3.	1.
	Borítási %	1,6331	7,42	3,9022	7,7734
V. OGYF (2007-2008)	Rangsor	2.	1.	2.	1.
	Borítási %	1,9441	6,095	5,4	8,7159
VI. OGYF (2018-2019)	Rangsor	2.	1.	1.	1.
	Borítási %	1,3224	5,2413	4,6586	8,3943

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

2. Anyag és módszer

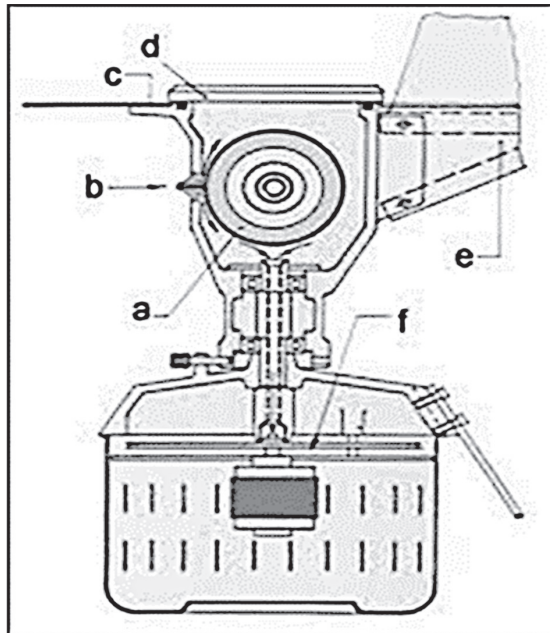
2.1. A dél-alföldi régió pollenmérése

Az *A. artemisiifolia* pollenkoncentrációját a dél-alföldi régió (Bács-Kiskun vármegye, Csongrád-Csanád vármegye, Békésvár megye) három megyeszékhelyén (Kecskemét, Szeged, Békéscsaba) mértük 2016-2022 között.

A mintavétel az Aerobiológiai Hálózati állomásain az Európában is egységesen alkalmazott Hirs-típusú mintavevővel történt (1. ábra). A pollen csapda folyamatosan szélirányba fordul. A levegő egy 2×14 mm-es nyíláson keresztül áramlik a csapda belsejébe. A levegő, a légáramlás irányára merőleges helyzetben lévő henger (pollendob) hengerpalástjára csapódik. A hengerpaláston egy 2 cm-es, ragadós anyaggal (vazelin) előkészített szalag található (Melinex-szalag). Ezen a felületen tapadnak meg a levegőben szálló részecskék (virágpor, spórák, stb.) Az átszívott levegőmennyiség 14,4 m³/nap, mely megfelel egy felnőtt ember napi légcseréjének. A dobót egy óraszerkezet 2 mm/óra sebességgel forgatja, így a 24 óra alatt átszívott levegőben lévő részecskék egy 48 mm-es szalagrészre tapadnak rá.

A pollenszezont a következő módon határoztuk meg: a szezon kezdetének azt a napot adtuk meg, amelyen a napi átlag pollenkoncentráció összege eléri a végösszeg 1%-át míg a szezon végén, amikor eléri a 99%-ot (Ziska et al., 2019).

1. ábra: Hirst-típusú (Burkard) pollencsapda



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

2.2. A pollencsapdák helye

Bács-Kiskun vármegyében (2. ábra), a Bács-Kiskun Megyei Kormányhivatal Földhivatali Főosztály épületének tetején van elhelyezve a pollencsapda 14 méter magasságban. A csapda Kecskemét belvárosának dél-keleti szélén található. Északon, nyugaton és délen beépített városi környezet, keleti irányban lazább beépítésű külvárosi (kertes) környezet jellemző.

Csongrád-Csanád vármegyében (2. ábra), a Csongrád Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi és Élelmiszerláncbiztonsági Főosztály épületének tetején van kihelyezve a Burkard csapda 18 m magasságban. A csapda Újszegeden található, a Tisza folyó bal partján. A Tisza íves kanyarulata északi és nyugati irányban is meghatározó, több szakaszát ártéri ligeterdő szegélyezi. Déli és keleti irányban kertes, családi házas övezet terül el, majd távolabb mezőgazdasági művelés alatt álló területek következnek.

Békés vármegyében (2. ábra), a Békés Megyei Központi Kórház épület tetején van 22 méter magasságban. A pollencsapda Békéscsaba külvárosi részén található.

2. ábra: A dél-alföldi régió



Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

3. Eredmények és értékelésük

A dél-alföldi régió *Ambrosia artemisiifolia* pollenkoncentráció értéket Bács-Kiskun vármegye a 2. táblázat, Csongrád-Csanád vármegye a 3. táblázat és Békés vármegye parlagfű virágpor adatait a 4. táblázat ismerteti.

2. táblázat: Kecskemét parlagfű pollenkoncentráció értéke (2016-2022)

Kecskemét	Éves összpollenzszám (db)	A legmagasabb pollenkoncentráció napja	A legmagasabb napi pollenkoncentráció (pollen/m ³)
2016	11 782	augusztus 30.	824
2017	11 849	augusztus 26.	761
2018	15 042	szeptember 1.	658
2019	10 927	augusztus 24.	741
2020	10 630	augusztus 31.	655
2021	9 398	szeptember 6.	563
2022	10 167	augusztus 26.	629

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Bács-Kiskun vármegyében (2. táblázat) a legnagyobb éves összpollenzszám parlagfű virágpor értéket 2018-ban detektáltuk (15 042 db), míg a legkevesebb adatot 2021-ben (9 398) mértünk. A legmagasabb napi pollenkoncentrációt (824 pollen/m³) a 2016-os évben számoltuk.

3. táblázat: Szeged parlagfű pollenkoncentráció értéke (2016-2022)

Szeged	Éves összpollenzszám (db)	A legmagasabb pollenkoncentráció napja	A legmagasabb napi pollenkoncentráció (pollen/m ³)
2016	5 883	szeptember 4.	537
2017	7 391	augusztus 28.	698
2018	13 384	szeptember 3.	646
2019	10 952	augusztus 24.	673
2020	8 377	augusztus 31.	623
2021	8 146	szeptember 4.	489
2022	5 246	szeptember 8.	266

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

2018-ban mértük a legmagasabb éves összpollenzszámot (13 384 db) Csongrád-Csanád vármegyében (3. táblázat). A legalacsonyabb értéket 2022-ben számoltuk (5 246 darab). A legnagyobb napi pollenkoncentráció értéket 2017-ben detektáltuk (698 pollen/m³).

4. táblázat: Békéscsaba parlagfű pollenkoncentráció értéke (2016-2022)

Békéscsaba	Éves összpollenzszám (db)	A legmagasabb pollenkoncentráció napja	A legmagasabb napi pollenkoncentráció (pollen/m ³)
2016	8 304	augusztus 25.	677
2017	6 162	augusztus 28.	823
2018	9 937	augusztus 29.	631
2019	10 145	augusztus 22.	1 103
2020	2 940	szeptember 1.	169
2021	6 630	szeptember 10.	542
2022	8 843	augusztus 31.	1 094

Forrás: A szerzők saját szerkesztése.

Békés vármegyében (4. táblázat) a legnagyobb éves összpollenzszám értéket 2019-ben detektáltuk (10 145 db), míg a legkevesebb adatot 2020-ban (2 940) mértünk. A legmagasabb napi pollenkoncentrációt (1 103 pollen/m³) a 2019-es évben számoltuk.

4. Következtetések

A legnagyobb éves összespollenzszámot 2018-ban detektáltuk Bács-Kiskun vármegyében (15 042 db), illetve Csongrád-Csanád vármegyében (13 384 darab), míg Békés vármegyében a legkisebb értéket 2020-ban (2 940 db).

A klímaváltozás és az átlaghőmérséklet növekedés hatással van az ürömlevelű parlagfű virágzás időtartalmára, emiatt a pollenszezon időintervalluma tovább tart.

Fontosnak tartjuk, hogy a lakosságot tájékoztassuk az *Ambrosia artemisiifolia* pollenhelyzetről, mert Magyarország lakosságának a 20-25%-a allergiás a parlagfűre, illetve egy allergén, invazív gyomnövény.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Magyar Donátnak, Kajtor-Apatini Dórának és munkatársainak a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ Aerobiológiai Hálózat pollenadatainak előállítására terén végzett munkájukért.

Irodalomjegyzék

- Csiszár Á. (2012): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron.
- Csontos P., Vitalos M., Barina Z., Kiss L. (2010): Early distribution and spread of *Ambrosia artemisiifolia* in Central and Eastern Europe. *Botanica Helvetica*, 120 (1): 75–77.
- Farkas I., Szánthó A. (1995): *Allergia*. Magyar Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 70-133.
- Hegi G. (1906): *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*. 6. J. F. Lehmanns Verlag, München. 496-498.
- Juhász M. (1998): History of ragweed in Europe. In: Satellite Symposium Proceedings: Ragweed in Europe, 6th ICA on Aerobiology, Perugia, Italy. Hosholm: ALK-Abelló 11–14.
- Kazinczi G., Béres I., Novák R., Bíró K., Pathy Z. (2008): Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.): a review with special regards to the results in Hungary. I Taxonomy, origin and distribution, morphology, life cycle and reproduction strategy. *Herbologia*, 9: 55–91.
- Makra L. (2008): A parlagfű Magyarországon. Meteorológiai és klimatikus összefüggések. *Természettudományi Közlemények*, 139 (11): 502.
- Mihály B., Botta-Dukát Z. (2004): *Biológiai inváziók Magyarországon – Özönnövények*. Természet Búvár Alapítvány Kiadó, Budapest.
- Szigetvári Cs., Benkő Zs. R. (2004): Ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.). In: Mihály B. és Botta-Dukát Z. (szerk.): *Biológiai inváziók Magyarországon. Özönnövények*. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest. 337–371.
- Ziska, L.H., Makra, L., Harry, S.K., Bruffaerts, N., Hendrickx, M., Coates, F., Saarto, A., Thibaudon, M., Oliver, G., Damialis, A., Charalampopoulos, A., Vokou, D., Heidmarsson, S., Gudjohnsen, E., Bonini, M., Oh, J-W., Sullivan, K., Ford, L., Brooks, G.D., Myszkowska, D., Severova, E., Gehrig, R., Ramón, G.D., Beggs, P.J., Knowlton, K., Crimmins, A.R. (2019): Temperature-related changes in airborne allergenic pollen abundance and seasonality across the northern hemisphere: a retrospective data analysis. *The Lancet Planetary Health*, 3 (3): e124–e131. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30015-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30015-4)