

# IPARI PARADICSOMHIBRIDEK BELTARTALMI ÉRTÉKEINEK VIZSGÁLATA

## EXAMINATION OF THE QUALITY OF INDUSTRIAL TOMATO HYBRID VARIETIES

Tóth Horgosi Péter\* - Ágoston János<sup>2</sup> - Tóthné Taskovics Zsuzsanna<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Kertészeti Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország  
<sup>2</sup>Agrártudományi Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország

---

### **Kulcsszavak:**

Ipari paradicsom hibridek  
Brix  
Beltartalmi érték  
Száranyag-tartalom

### **Keywords:**

Tomato hybrids  
Brix  
Intrinsic value  
Dry matter content

### **Cikktörténet:**

Beérkezett 2018. augusztus 01.  
Átdolgozva 2018. augusztus 31.  
Elfogadva 2018. október 5.

---

---

### **Összefoglalás**

*Munkánkban hat különböző időpontokban betakarított ipari paradicsomhibrid beltartalmát vizsgáltuk. Arra kerestük a választ, hogy az adott körülmények között melyik fajta elégíti ki a konzervgyár által előírt minőséget. A szedéssel párhuzamosan a fajták vörös és sárga színanyag alakulásának arányát is mértük.*

### **Abstract**

We examined the content of six industrial tomato hybrid varieties harvested at five different times. We were also looking for the best hybrid type of variety that satisfies the quality required by the cannery under the given circumstances. In parallel with the harvest, the ratio of the varieties of red and yellow color was also measured.

---

## **1. Bevezetés**

A zöldségnövények között a paradicsom jelentősége óriási, világviszonylatban az elmúlt időszakban a termésmennyisége meghaladta az évi 150 millió tonnát. Ennek a mennyiségnek jelentős részét teszi ki az ipari célra termelt paradicsom, melynek fontossága a feldolgozott formában, hosszabb távon való tárolásban rejlik, a beltartalmi értékek nagymértékű csökkenése nélkül [8].

Az egy főre jutó paradicsomfogyasztás világátlagát évente 12 kg körül prognosztizálták. Az egyes országok között lényeges eltérés van, a trópusi országokban mindössze 4 kg/fő, viszont Görög- és Olaszországban az átlagos évi fogyasztás eléri, vagy egy kissé meghaladja a 25 kg/fő éves értéket. A magyarországi fogyasztás is a világátlag körül van, az elmúlt két évtizedet figyelembe véve 10-12 kg/fő éves szinten alakult [3]. A Kormányzat támogatni szándékozik a hazai feldolgozási kapacitás fejlesztését, ehhez nagy termőképességű, betegség-ellenálló, gépi betakarításra alkalmas hibridekre van szükség. Kutatási projektjeikhez biztonságosan termesztendő, új korai és középkorai kiváló feldolgozási paraméterekkel rendelkező hibridekkel kívánnak hozzájárulni.

---

\* Kapcsolattartó szerző. Tel.: +36 76 517 681  
E-mail: tohopeti@gmail.com

A paradicsom, mint általában a zöldségfajok, nem tartozik a kalóriadús ételek közé. 100 gramm friss paradicsom mindössze 92J (22 cal) energiát tartalmaz. Az érett paradicsom víztartalma 93-96%. A paradicsom bogyóiban található vegyületek és ásványi anyagok együttes hatása váltja ki az emberi szervezet anyagcseréjének kedvező alakulását [5]. A vízben oldható szénhidrátok jelentik az oldható szárazanyag-tartalmat (Brix°), amelynek jelentős része redukáló cukrokból áll. Az érett bogyó oldható szárazanyag-tartalma, mintegy 5-7,5%-a a nyers tömegnek.

A szárazanyag nagy része cukor és szerves sav [1], amelyek a termés ízének kialakításáért felelősek. Az érett paradicsom víztartalma 93-96% között van, amelyben oldott állapotban szénhidrátokat, szerves savakat, ásványi anyagokat, vitaminokat és festékanyagokat találunk. A nagyobb bogyó-átlagtömeg magasabb víztartalommal és alacsonyabb Brix°-kal jár együtt [9].

Ebből következik, hogy a paradicsom oldható szárazanyag-tartalma (Brix°) 4-7% között ingadozik. A szárazanyag-tartalmat meghatározza a fajta, a termesztés módja és a termesztés során ható környezeti tényezők [4]. Cseresznyeparadicsom fajták esetében a cukrok adták az oldható szárazanyag-tartalom 62 %-át, ezzel szemben az ipari felhasználásra termesztett determinált fajták átlagos cukortartalma a Brix°-nak csupán 46 %-át jelentette. A cukor - sav arány tekintetében a cseresznye típusok szignifikánsan magasabb értéket adtak [6]

A betakarítás módja (kézi vagy gépi) szintén befolyásolja, hogy a feldolgozóipar számára milyen szárazanyag-tartalmú nyersanyagot szolgáltatunk.

A kézi betakarítás esetében a nyersanyag Brix° magasabb, mivel a betakarítás során az érett termések aránya is nagyobb [7]. Fontos megjegyezni, hogy a tápértéket és a beltartalmi minőséget nagymértékben befolyásolja az öntözővíz minősége is [2].

## 2. Anyag és módszer

### 2.1. A kísérlet körülményei

Kísérletünk helyszínéül a NAIK ZÖKO szabadföldi kísérleti telephelyét választottuk. A Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ (rövidítve NAIK, angolul National Agricultural Research and Innovation Centre, rövidítve NARIC) egy országos hatáskörű szerv Magyarországon. A kecskeméti paradicsomnemesítés az 1980-as évek végéig kiváló fajtákkal szolgáltatta a hazai konzervipar nyersanyag igényét. Az ezredfordulóra a feldolgozó kapacitás csökkenésével párhuzamosan a termés volumene is csökkent, ugyanakkor általánossá vált a hibridek használata. A magyar nemesítők kiváló munkáját dicséri, hogy a hazai termés mind a mai napig magyar nemesítésű fajtákkal történik. A legújabb fajták ellenállnak a *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* baktériumnak. Az új projektjeikben a további betegségrezisztenciák beépítésén, DH vonalak létrehozásán, új rezisztencia források bevonásán, továbbá intenzív szabadföldi és fólia alatti technológiák fejlesztésén dolgoznak.

A kísérlet során alkalmazott determinált növekedésű paradicsomfajták a következők voltak: Aragon F1, Solerosso F1, Mokka F1, Progress F1, Benito F1, Albarossa F1.

A palántanevelési idő 5 hét volt, és az állomány kiültetésére 2015. május 8-án került sor. A sor és tőtáv ikersoros ültetésben 120+40x40cm- volt (ez 30ezer növényt jelent hektáronként) ikersorosan ültettük az állományt. A területen az öntözést és a tápanyag utánpótlást csepegtető öntözéssel végeztük. A tápoldatozás az időjárás függvényében történt heti 1-2 alkalommal megfelelő vízádagokkal, YaraFerticare 10-5-26 1,5%-os műtrágyával. A növényvédelmi munkák gépesítve történtek. A sorközöket agrofóliával borítottuk a gyommentesség fenntartása érdekében. A növények ápolása közé tartozott a tetejézés. Célja, hogy a növényen minél több biológiailag beérett bogyó képződjön. A növényeket olyan magasságban kell visszavágni, hogy a tetejézés alatt lévő fűt még beérjen a tervezett időre.

A minták begyűjtését öt alkalommal végeztük el a következők szerint: **1. szedés:** 2015.08.17. **2. szedés:** 2015.08.25. **3. szedés:** 2015.09.02. **4. szedés:** 2015.09.15. **5. szedés:** 2015.09.22.

## Vizsgálati módszerek

A vizsgálni kívánt növényekről 5 biológiailag érett állapotú bogyót gyűjtöttünk. Laboratóriumban ledaráltuk őket, majd az így kapott paradicsomlevet két eszközzel vizsgáltuk. A refrakciót egy Hanna HI 96801 Digitális refraktométerrel, a színkülönbség mérésére pedig egy Hunter D25 készüléket használtunk.

A *digitális refraktométert* a törésmutató mérésre használtuk. A mérési eredményt hőmérséklet-kompenzált (nD20) és nem kompenzált (nD) formában jelentettük meg. A *törésmutató* vizsgálatával a kérdéses folyadék összetételét és sűrűségét elemeztük, mivel ezzel élelmiszeripari minőség-ellenőrzés, illetve környezetvédelmi vizsgálatok hajthatók végre. A mérési eredmény %Brix mértékegységben is megjeleníthető. A BRIX vizsgálat egy oldat vízoldható szárazanyag-tartalmának – refrakciójának - meghatározása, amely paradicsom esetében túlnyomórészt a cukortartalmat jelenti, de nem teljesen azonos azzal. A refrakció amit Brix-nek is nevezünk, fontos és értékes paraméter a konzervipari feldolgozás folyamán.

A refrakció, vagy oldható szárazanyag tartalom (Total Soluble Substrate, TSS) a nyers paradicsom esetében elsősorban a cukortartalomból adódik, jó közelítéssel, azzal egyenértékűnek vehető. A BRIX fok tehát a paradicsom cukortartalmát fejezi ki egy közelítő értékkel, így 1 BRIX fok 1 g cukortartalmat jelent 100 g oldatban. A paradicsom esetében 4-7 fok között alakul az érték, a magasabb értékek a kedvezőbbek. A paradicsom édességét nyilvánvalóan a cukortartalma alakítja, az ízének összhatását azonban a cukor és a savtartalom egymáshoz viszonyított aránya adja.

Színkülönbség mérővel (Hunter D25) a spektrum egyes részeinek fényintenzitását mértük.

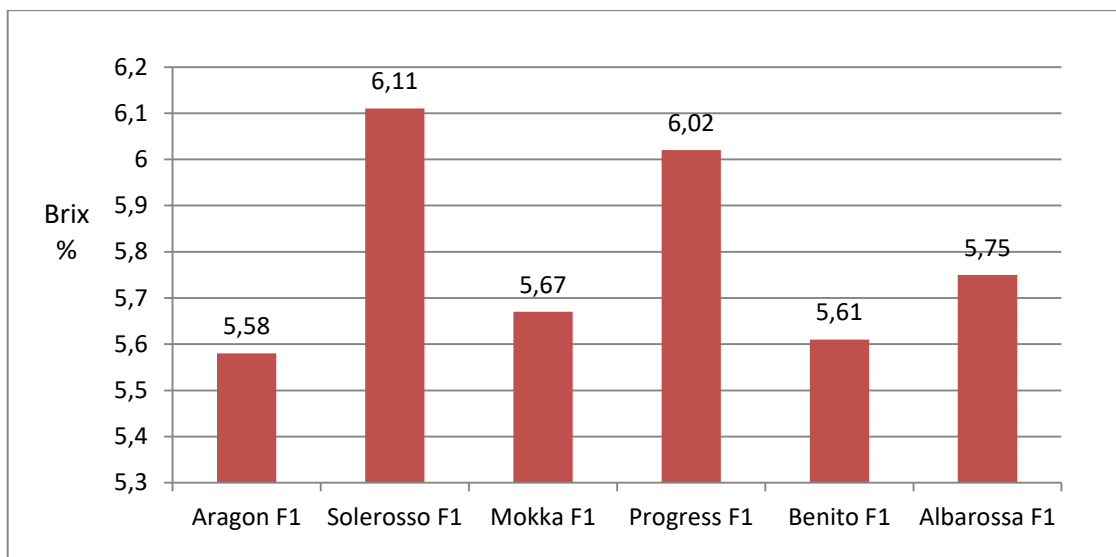
## 3. Eredmények

### 3.1. A refraktométeres vizsgálat eredményei

A refrakció vizsgálata során, a lemért, leturmixolt paradicsomlevet vizsgáltuk és megmértük a sűrítmény cukorszintjét. Az eredményeket az 1. táblázat és az 1. ábra tartalmazza.

1. táblázat: Az egyes fajták refrakciós értékeinek alakulása (%-ban)

Szedési időpontok	Aragon F1	Solerosso F1	Mokka F1	Progress F1	Benito F1	Albarossa F1
2015.08.17	6,98	6,95	6,33	7,07	6,04	6,57
2015.08.25	6,7	6,55	6,25	6,6	6,05	6,0
2015.09.02	4,93	5,75	5,25	5,75	5,35	5,55
2015.09.15	4,8	5,85	5,35	5,55	5,05	5,4
2015.09.22	4,5	4,5	5,15	5,15	5,55	5,25
<b>Átlag</b>	<b>5,58</b>	<b>6,11</b>	<b>5,67</b>	<b>6,02</b>	<b>5,61</b>	<b>5,75</b>



1. ábra: Egyes paradicsomfajták Brix értékeinek alakulása

A feldolgozásra termesztett paradicsomnak legalább 4,5 %Brix-al kell rendelkeznie. A nyersfogyasztásra szánt paradicsomok esetében ennek az értéknek 3,5 és 5,5 között kell lennie. Az egyes fajták teljesítményei a következők szerint alakultak.

Az Aragon F1 bizonyult a szezonban a legalacsonyabb átlagú fajtának. Igaz hogy a második mérés során 6,7%-os Brixet teljesített, ám az utolsó három mérés során a szezon legalacsonyabb átlagait mértük a fajtánál.

A Solerosso F1 az első két mérés alkalmával megbízható hat feletti átlag brixeket mutatott, és még a szeptemberi mérések során is hathoz közeli értékeket mértem.

A Mokka F1 az első két mérés alkalmával 6%-felett teljesített, ám a maradék három mérés csupán csak kevéssel 5%-feletti értékeket hozott.

A Progress F1 a legjobb refrakciót mutatta augusztus 17-én 7,07%-kal, ám ezután az eredmények fokozatosan csökkeni kezdtek, amely sajnos lehozta a szezonátlagot. Ennek ellenére is a szezon második legjobban teljesítő fajtája lett.

A Benito F1 hullámzó teljesítményt mutatott. A harmadik és a negyedik mérés eredményi a vártnál jóval alacsonyabbak lettek. Hiába az utolsó eredmény növekedése ez sajnos nem volt elég ahhoz 5,61% fölé emelje ennek a fajtának az átlagát.

Az Albarossa F1 esetében egy fokozatos, viszonylag egyenletes lefutású csökkenés volt jellemző. Ennek ellenére is kijelenthetjük, hogy a szezonban ez a fajta érte el a harmadik legjobb eredményt 5,75%-kal.

#### 4. Következtetések, javaslatok

A vízdoldható szárazanyagot jelentősen befolyásolja a fajta és a betakarítási időpont. A fajták és szedési időpontok átlagában a Brix egy folyamatosan csökkenő trendet mutatott augusztus közepétől szeptember közepéig.

A fajták refrakciója számottevő különbségeket véltünk felfedezni, de fajtán belül is érvényesül a Brix értékek csökkenő tendenciája. Adatainkból le lehet vonni azt a következtetést, hogy Brix szempontjából vannak jó, közepes és gyenge fajták.

A fajtákat nem lehet egyetlen Brix méréssel jellemezni, nyilvánvaló, hogy a megbízhatóságot a nagyobb ismétlésszám és a sűrűbb mintavétel növelné.

Fontos a betakarítás időpontjának megfelelő kiválasztása, mivel kísérletünkben is kimutattuk, hogy az első két időpont után a Brix már csökkenő eredményeket mutatott.

## 5. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az **EFOP-3.6.1-16-2016-00006 „A kutatási potenciál fejlesztése és bővítése a Neumann János Egyetemen” pályázat keretében valósult meg.** A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.

## 6. Irodalomjegyzék

- [1] Davies, J.N. and Hobson, G.E. (1981): The constituents of tomato fruit - the influence of environment, nutrition, and genotype. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 15, pp. 205-280.
- [2] Doaris, M., Ehret, D. L., Papadopoulos, A. P. (2008): Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer. *Phytochemistry Reviews*. 7. pp. 231–250.
- [3] Helyes L– Dimény J. – Pék Z. - Lugasi A. (2006): Effect of the variety and growing methods as well as cultivation conditions on ingredient of tomato (*LYCOPERSICON LYCOPERSICUM* (L.) KARSTEN) fruit. *Acta Horticulturae* 712. pp. 511-516.
- [4] Helyes, L.- Neményi, A.- Pék, Z.- Berki, M.- Daood, H.G. (2013): Effect of variety and water supply on phytochemical (phenolics and carotenoids) content and composition of processing tomato. *Acta Horticulturae*, 971: 93-98.
- [5] Helyes L. – Varga Gy. – Lugasi A (2005): A fajta szerepe a paradicsom (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karsten) fontosabb beltartalmi összetevőinek alakulására különböző termesztési módok esetén. *Hajtás Korai Termesztés* No. XXXVI. Vol. 4. pp. 27-31.
- [6] Helyes L. (2007): A Paradicsom (*Lycopersicon lycopersicum*) (L.) Karsen) termésképződésére ható abiotikus és biotikus tényezők értékelése különös tekintettel a beltartalmi összetevőkre. MTA doktori értekezés, Gödöllő
- [7] Jauregui, J.I.; Lumberras, M.; Chavarri, M.J.; Macua, J.I. (1999): Dryweight and brix degree correlation in different varieties of tomatoes intended for industrial processing. *Acta Hort.* 487. pp 425-430.
- [8] Szuvandzsiev P.- Daood, H.G. - Neményi A.- Pék Z. (2013): Az ipari paradicsom fontosabb fitonutrienseinek meghatározása látható- és közeli infravörös spektroszkópiával. *LV. Georgikon Napok*. pp 92-
- [9] Varga, Gy. (2002): Az öntözés hatása egyes zöldségnövények termésének minőségére. *Gödöllő*, 99 p.