

# JÉGVÉDŐ HÁLÓ HATÁSA AZ ALMA GYÜMÖLCS HÚSKEMÉNYSÉGÉRE ÉS VÍZOLDHATÓ SZÁRAZANYAG-TARTALMÁRA

## THE EFFECT OF HAIL NET ON THE FLESH FIRMNESS AND WATER SOLUBLE DRY MATTER CONTENT OF APPLES

Király Ildikó<sup>1\*</sup>, Kepecz Dániel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kertészeti Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Főiskolai Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország  
<https://doi.org/10.47833/2020.2.AGR.014>

### **Kulcsszavak:**

alma  
jégvédő háló  
*Malus x domestica*  
gyümölcs beltartalom

### **Keywords:**

apple  
hail net  
*Malus x domestica*  
fruit inner content

### **Cikktörténet:**

Beérkezett 2020. február 20.  
Átdolgozva 2020. március 13.  
Elfogadva 2020. március 20.

### **Összefoglalás**

A jégvédő háló elsődleges szerepe a jég elleni védelem, de számos egyéb pozitív hatása van az ültetvényben. Azáltal, hogy befolyásolja a mikroklímát, hatása van a gyümölcs minőségére is. Vizsgálatainkban három 'Gala' mutáns ('Anaglo', 'Schniga' és 'Brookfield') szerepelt. A minták fekete jégvédő és jégvédő nélküli ültetvényekből származtak. Vizsgáltuk a gyümölcsök húskeménységét és vízoldható szárazanyag-tartalmát.

### **Abstract**

The primary role of the ice protection net is to protect against ice but it has many other positive effects on the plantation. By influencing the microclimate, it also affects the fruit quality. Three 'Gala' mutants ('Anaglo', 'Schniga' and 'Brookfield') were included in our study. The samples were originated from plantations with and without hail net. The flesh firmness and water soluble dry matter content of the fruits were examined.

## **1. Bevezetés**

### **1.1. A jégvédő háló fontossága a gyümölcsstermesztésben**

Napjainkban a termesztésben a sikerességhez elengedhetetlen az intenzív és korszerű ültetvények létesítése, valamint a régebbi ültetvények korszerűsítése termesztéstechnológia szintjén. Ehhez nagy segítséget és előnyt jelent a jégvédőháló telepítése. Nevéből eredően elsődleges szerepe az ültetvény jégkártól való védelme. Bizonyos termőterületeken sokszor lehet számítani a jégeső megjelenésére. Főként olyan fajokat és fajtákat érinti a jég okozta kár, ahol a nagy gyümölcsméret és a késői érés jellemző. Ugyanakkor a nyári időszak alkalmával is számolhatunk jégeső megjelenésére, amely a korán érő fajokat és fajtákat is károsíthatja.

Mindemellett számos pozitív tényezőt tud biztosítani, mint a kedvező mikroklíma, kedvezőbb növényvédelmi tényezők, valamint befolyásolja a gyümölcs tulajdonságot és a gyümölcsstermő növény jellemzőit. Tehát elmondható, hogy a jégvédőháló egyaránt befolyásolja a telepített fajták áruértékét (pl. beltartalmi érték, íz, hússzállomány stb.), illetve termesztési értékeit (pl. termőképesség, termésbiztonság stb.).

<sup>1</sup>Kapcsolattartó szerző.

E-mail cím: kiraly.ildiko@kvk.uni-neumann.hu

Ezen eredmények elérése nagyban függ a megválasztott jégvédelmi technológiától, illetve a kivitelezés pontosságától. Természetesen a jégvédőháló telepítése önmagában nem mentesít az alapvető helyes fajtahasználat és a szorosan hozzákapcsolódó helyes termesztéstechnológia megválasztása alól.

## 1.2. A jégvédő háló szerkezeti felépítése

Szerkezeti szempontból két különálló egységről beszélhetünk (1. ábra). Az egyik fő egység maga a háló, a másik pedig a vázrendszer vagy támrendszer. A támrendszer alkotóelemei közé tartoznak az oszlopok és a hozzájuk kapcsolódó úgynevezett papucskok, melyek a süllyedést hivatottak meggátolni; az acélhuzal, a huzalvezető kupakok, az ankercsiga – kilengés elleni védelem, statikai erősítés – valamint a plakettek a háló rögzítéséhez a huzalokra. Az oszlopok esetén két féle megoldás közül választhatunk, fa vagy beton kivitelezéssel. A faoszlopok statikai ellenállása nagyobb, tartósságukhoz fontos az impregnálás és általánosságban elmondható, hogy költségvonzata magasabb, mint a betonoszlopos támrendszer létesítése. A betonoszlopok legnagyobb hátránya, hogy a szélökésekkel szemben kevésbé ellenálló, így könnyebben eltörhetnek, mint a faoszlopok és a támrendszer összedőlése az ültetvény pusztulását okozhatja. Az ankercsiga megválasztása során egyik legfontosabb tényező a tányér átmérője. A nagyobb tányérátmérő jobb statikai ellenállóságot eredményez. Az ankercsiga acélhuzalok segítségével kapcsolódik a támrendszerhez, a kivitelezés során pedig ügyelni kell, hogy a huzal–támrendszer–ankercsiga hármass egyenlő szárú háromszög mértani egységet alkossanak [5].

A jégvédő háló rendszer kialakításának típusa lehet lapos vagy oromzatos. Legnagyobb elterjedése az oromzatos kivitelezésnek van. A háló, polietilén anyagból készül, mely UV-stabilizátor adalékanyaggal van ellátva. Kettős, illetve hármass fonatú változatokban találkozhatunk vele. A fonatok egy téglalapot alakítanak ki, melynek mérete általánosságban 2,9 x 7,0 mm. A kisebbik oldal az ültetvény sorra merőlegesen, míg a hosszabb oldala az ültetvény sorral párhuzamosan fut. Szakítószilárdsága függ a háló fajtájától, általában ez az érték 2900 kg/m<sup>2</sup>. Legnagyobb élettartama (15-20 év) és szakítószilárdsága a fekete hálónak van, ugyanakkor ez a típus a legkisebb fényáteresztő képességgel rendelkezik. A fehér hálók várható élettartama 5-10 év és ezeknek van a legnagyobb fényáteresztő tulajdonságuk [1]. A kettő közötti átmenetre szolgálnak a piros, zöld, valamint a különböző kombinációk (például: piros-zöld, fekete-fehér, stb.), melyek különböző mértékben engedik át a napfényt [2]. A hálók során alkalmazott plakettek ajánlatos maximális távolsága 1,5 m. Ennek oka pedig a hasadékok elkerülése az illesztések mentén, valamint az egyenletes teherelosztás [5][9].



1. ábra. Korszerű, intenzív, jégvédőhálós almaültetvény

### 1.3. A jégáló mikroklíma szabályozó és gyümölcsminőséget befolyásoló hatása

A jégáló mikroklíma szabályozó és gyümölcsminőséget befolyásoló hatásáról számos tanulmány foglalkozik. A jégvédő háló fényt nyel el, ezért árnyékoló hatással bír. A növények felületi hőmérsékletének csökkentése különösen a napégésre hajlamos gyümölcsfajok, ill. – fajták esetében jelent pozitívumot. A jégvédő háló mérsékli a napi hőingadozást, a légmozgást és az evapotranszpirációt [5][10].

Növényvédelem szempontjából is előnyös lehet a jégvédő háló alatti termesztés, mint azt almamoly esetében tapasztalták [13].

A jégvédő háló befolyásolja a gyümölcsök minőségét és beltartalmi értékeit. A legtöbb kutatás szerint – a háló színétől függő mértékben – növeli a terméshozamot, a gyümölcsméretet és a gyümölcsök tápelemtartalmát [8][11][12], de csökkenti a fedőszín mértékét, a húskeménységet, a beltartalmi értékeket (pl. cukor, sav, polifenol, C-vitamin) [3][4][6][11][14].

Kísérleteinkben három 'Gala' mutáns ('Anaglo', 'Brookfield', és 'Schniga') gyümölcsének beltartalmi (refrakció) és fizikai (húskeménység) paramétereit vizsgáltuk fekete jégvédő háló, illetve jégvédő háló nélküli, intenzív termesztési körülmények között.

## 2. Anyag és módszer

A kísérletbe vont gyümölcsök Müller Jenő (Oleum 200 Kft.) fekete jégvédő hálójával fedett és anélkül termesztett gyümölcstüvelvényeiből (Kecskemét; 46°50'24.2"N; 19°40'08.0"E) származnak. A két ültetvény termesztéstechnológiája (művelési rendszer, fito- és agrotechnika) azonos, kivéve a jégálóval felszereltséget.

A vizsgálatokat a Neumann János Egyetem, Kertészeti és Vidékfejlesztési Karán végeztük el három 'Gala' mutáns ('Anaglo', 'Brookfield', és 'Schniga') (2. ábra). Ezen 'Gala' mutánsok érési ideje augusztus utolsó dekádja, így a szüretre augusztus végén (2019.08.26.) került sor, melyet vizsgálatok követtek. Annak érdekében, hogy pontos és valós adatokat mérhessünk a három vizsgált fajtának szüretelésére egyszerre került sor.



2. ábra. A kísérletben szereplő almafajták (balról jobbra: 'Anaglo'; 'Brookfield' és 'Schniga')

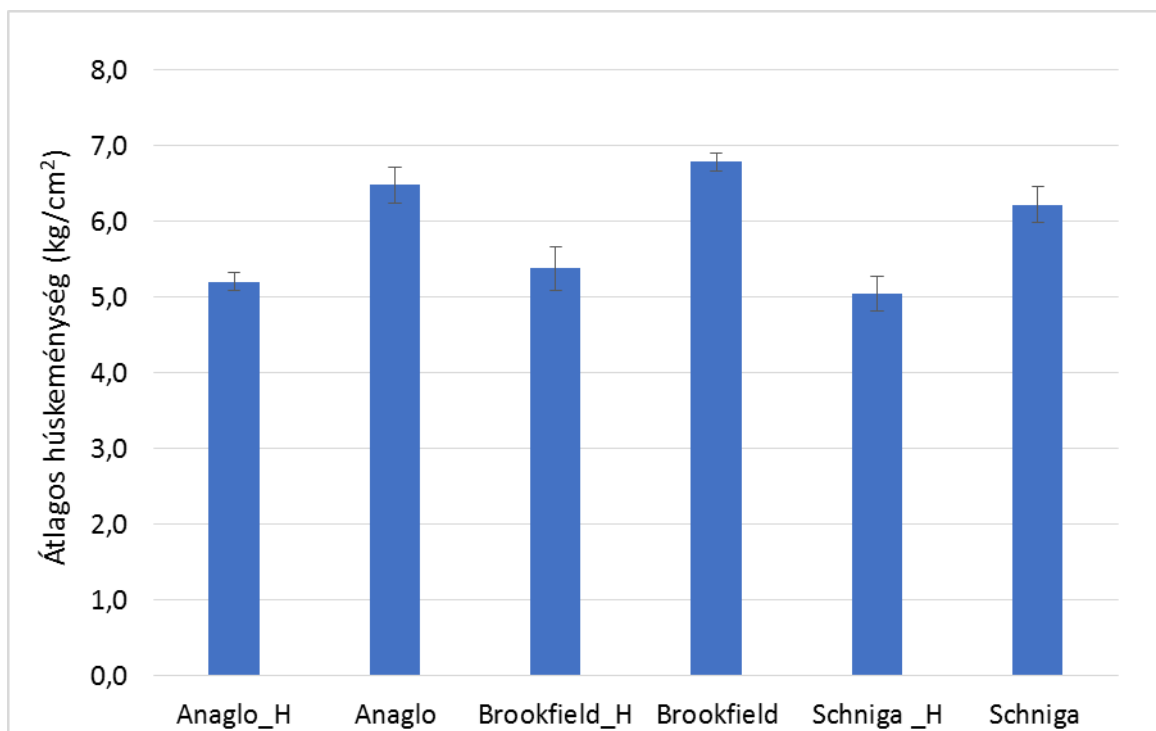
A magyar élelmiszerkönyv fogalma a vízben oldható szárazanyag-tartalomra: „az élelmiszerből kiperéselhető folyadék refraktométerrel 20 °C-on mért törésmutatója, amelyet a tartósiparban cukorszázalékban (szacharóz) kifejezett értékkel (Ref%) adnak meg” [7]. A fogalomnak megfelelően fajtánként, ill. kezelésenként (jégáló vagy jégáló nélküli) 5-5 gyümölcs mindkét feléből véletlen mintavételezéssel, és homogén gyümölcslé elkészítése után vízdoldható szárazanyag-tartalom vizsgálatára került sor kézi refraktométerrel, melyet BRIX%-ban, azaz g/100g értékben adtuk meg. A vizsgálat során kapott adatokat fajtánként, ill. kezelésenként átlagoltuk.

A fizikai tulajdonságok közül a gyümölcshús keménységének vizsgálatára került sor. Ez a tulajdonság azért fontos, mert meghatározza a szüreti időt, és nagyban befolyásolja az alma tárolhatóságát. A mintavételezésre úgy került sor, hogy fajtánként, ill. kezelésenként (jégáló vagy jégáló nélküli) 5-5 gyümölcs napos, illetve árnyékos oldaláról 2-2 véletlenszerű ponton a gyümölcshéjat eltávolítottuk, majd a húskeménységet kézi penetrométerrel mértük. Az így kapott adatokat fajtától és kezeléstől függően átlagoltuk és g/cm<sup>2</sup>-ben adtuk meg.

### 3. Eredmények és megvitatás

#### 3.1. Húskeménység alakulása fekete jégvédő háló alatt és anélkül termelt gyümölcsöknél

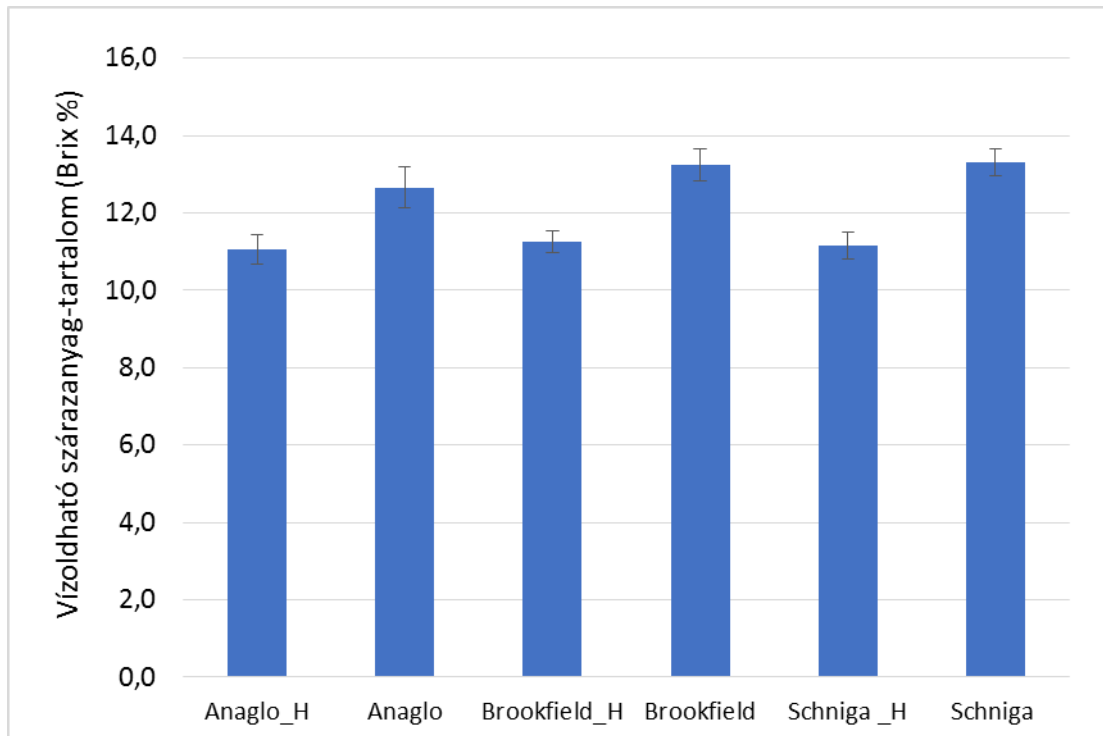
A fajták átlagos húskeménysége 5,05–6,79 kg/cm<sup>2</sup> között alakult (3. ábra). Mivel a vizsgálatokban ugyanannak a fajtának a mutánsai szerepeltek, a vártnak megfelelően nem volt jelentős különbség a fajták között azonos kezelés (fekete jégvédő háló vagy anélkül) mellett. Mindhárom fajta esetében azt tapasztaltuk, hogy a kontroll gyümölcsök húskeménysége magasabb volt, mint a fekete jégvédő háló alatt termelt gyümölcsöké. Jégvédő háló nélküli termesztéstechnológia esetén 1,2–1,4 kg/cm<sup>2</sup>-rel nagyobb húskeménységeket mértünk. Eredményeinkhez hasonlóan – a háló színétől függő mértékben –, de minden esetben a kontroll gyümölcsöknél alacsonyabb húskeménységet mértek más kutatók [3][6][11][14] is jégvédő háló alatt termelt gyümölcsöknél. Ribárszki (2017) ennek az ellenkezőjét tapasztalta [8]. Treder (2016) kutatásában a fehér színű háló nem eredményezett szignifikáns különbséget [14].



3. ábra. Almafajták átlagos húskeménysége (kg/cm<sup>2</sup>) fekete jégvédő hálós (H) és jégvédőháló nélküli termesztési körülmények között (Kecskemét, 2019)

#### 3.2. Vízdoldható szárazanyag-tartalom alakulása fekete jégvédő háló alatt és anélkül termelt gyümölcsöknél

Az átlagos vízdoldható szárazanyag-tartalom (4. ábra) mennyisége fekete jégvédő hálós termesztési körülmények között szintén alacsonyabb a kontroll – jégvédőháló nélküli – termesztési körülményekhez képest. A fajták átlagos vízdoldható szárazanyag-tartalma 11,05–13,30 Brix % (azaz g/100g) között volt. A kontroll gyümölcsök vízdoldható szárazanyag-tartalma 1,6–2,1 Brix %-kal volt magasabb. Az azonos körülmények között termesztett fajták között nem volt jelentős különbség. A kutatók többsége jégvédő háló alatt termelt gyümölcsök esetében alacsonyabb vízdoldható szárazanyag-tartalmat mért [3][6][11][14].



4. ábra. Almafajták vízoldható szárazanyag-tartalma (Brix%) fekete jégvédő hálós (H) és jégvédőháló nélküli termesztési körülmények között (Kecskemét, 2019)

#### 4. Következtetések, javaslatok

A mérési adatok alapján arra lehet következtetni, hogy a jégvédő hálós termesztéstechnológia esetén lazább a vizsgált fajták húsállománya. Ennek főleg a pultállóság és a tárolhatóság terén van jelentősége. A termesztőknek figyelni kell arra is, hogy a fajtára általában jellemző húskeménységénél kissé alacsonyabb értékek nem feltétlen az érettebb állapotot jelzik, hanem a termesztési körülményeknek (jelen esetben jégvédő) köszönhetőek.

A refrakció mérési eredményeink alapján az a következtetés vonható le, miszerint a jégvédő háló nélküli termesztés esetén a vizsgált fajták vízoldható szárazanyag-tartalma kis mértékben (kb. 10%-kal) magasabb. Ez a gyümölcs tulajdonság befolyásolhatja az ízvilágot és a zamatot.

A gyümölcsök beltartalmi és egészségvédő értékének (cukor- és savösszetevők, polifenoltartalom), valamint az ásványi elem-tartalmának vizsgálata folyamatban van. Tervezzük a vizsgálatok megismétlését 2020-ban, és szeretnénk kiegészíteni vizsgálatainkat hőmérséklet és fényintenzitás mérésekkel is.

#### Köszönetnyilvánítás

Köszönjük Müller Jenőnek a kísérlethez biztosított almákat.

Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az **EFOP-3.6.2-16-2017-00012** „Funkcionális, egészséges és biztonságos élelmiszer termékpálya modell kidolgozása a szántóföldtől az asztalig elv alapján, tematikus kutatási hálózatban” 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.



## Irodalomjegyzék

- [1] Blanke, M.M. 2007. Farbige Hagelnetze: Ihre Netzstruktur sowie Licht- und UV-Durchlässigkeit bestimmen die Ausfärbung der Apfelfrüchte. *Erwerbs-Obstbau*. 49:127–139. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10341-007-0048-6>
- [2] Blanke, M.M. 2008. Alternatives to reflective mulch cloth (Extenday™) for apple under hail net? *Scientia Horticulturae*. 116(2): 223-226. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2007.12.004>
- [3] Bosco, L.C., Bergamaschi, H., Cardoso, L.S., de Paula, V.A., Arduino, G., Marodini, B., Nachtigall, G.R. 2015. Apple production and quality when cultivated under anti-hail cover in Southern Brazil. *International Journal of Biometeorology*. 59: 773-782.
- [4] Brglez Sever, M., Tojnko, S., Unuk, T. 2015. Impact of various types of anti-hail nets on light exposure in orchards and quality parameters of apples – a review. *Agricultura* 12(1-2): 25-31.
- [5] Gonda I., Apáti F. 2013. Versenyképes almatermesztés. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest
- [6] Iglesias I., Alegre S. 2006. The effect of anti-hail nets on fruit protection, radiation, temperature, quality and profitability of 'Mondial Gala' apples. *Journal of Applied Horticulture*. 8(2): 91-100.
- [7] Magyar Élelmiszertankönyv 2-33 számú irányelv, Tartósított élelmiszerek 3. módosított kiadás (2010) p.5. <https://eulelmiszertanc.kormany.hu/download/5/35/b1000/2-33.pdf>
- [8] Ribárszki Á. 2017. Jégvédő hatásainak vizsgálata az alma humán egészségvédő fitonutriensek értékeire. Diplomamunka. PAE-KVK, Kecskemét
- [9] Ribárszki Á. 2018. Jégeső ellen védőháló alkalmazása intenzív gyümölcsültetvényekben. *Agroforum*. 27(10): 135-137. <https://agroforum.hu/szakkikkek/gyumolcs/jeges-ellen-vedohalo-alkalmazasa-intenziv-gyumolcsultetvenyekben/>
- [10] Solomakhin, A.A., Trunov, Y.V., Blanke, M. 2011. The light conditions under protected coloured hailnets affect leaf anatomy, growth as well as fruit blush development in apple. *Acta Hort.* 907:221-224. DOI: 10.17660/ActaHortic.2011.907.33
- [11] Solomonkhin, A., Blanke M.M. 2010. Can coloured hailnets improve taste (sugar, sugar: acid ratio), consumer appeal (colouration) and nutritional value (anthocyanin, Vitamin C) of apple fruits? – *LWT Food Science and Technology* 43 (2010) 1277-1284. DOI:10.1016/j.lwt.2010.02.020
- [12] Stampar, F., Veberic, R., Zadavec, P., Hudina, M., Usenik, V., Solar, A., Osterc, G. 2002. Yield and fruit quality of apples cv. 'Jonagold' under hail protection nets. *Gartenbauwissenschaft*. 67(5): 205-210.
- [13] Tasin M., Demaria D., Ryne C., Cesano A., Galliano A., Anfora G., Ioriatti C., Alma A. (2008): Effect of anti-hail nets on *Cydia pomonella* behavior in apple orchards. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 129(1): 32-36. DOI: 10.1111/j.1570-7458.2008.00748.x
- [14] Treder, W., Mika, A., Buler, Z., Klamkowski, K. 2016. Effects of hail nets on orchard light microclimate, apple tree growth, fruiting and fruit quality. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 15(3), 17–27.