

DOKTORI ÉRTEKEZÉS



A VÁGOTT VIRÁG TARTÓSSÁGÁT NÖVELŐ ELJÁRÁSOK HATÁSVIZSGÁLATA SZEGFŰ ÉS RÓZSA ESETÉN



Írta:

Feigelné Terék Orsolya

Budapest

2012

A doktori iskola megnevezése: Kertészettudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és kertészeti tudományok

vezetője: Dr. Tóth Magdolna
egyetemi tanár, DSc
Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Gyümölcstermő Növények Tanszék

Témavezető: Jámborné dr. Benczúr Erzsébet
egyetemi tanár, CSc
Budapesti Corvinus Egyetem,
Kertészettudományi Kar,
Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, azért az értekezés védési eljárásra bocsátható.

.....
Dr. Tóth Magdolna
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
Jámborné dr. Benczúr Erzsébet
A témavezető jóváhagyása

A Budapesti Corvinus Egyetem Élettudományi Területi Doktori Tanács 2012. október 2.-ki határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:

BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG:

Elnöke

Rimóczi Imre, DSc

Tagjai

Neményi András, CSc

Sinkó Zoltán, PhD

Horváthné Baracsi Éva, CSc

Hevesi Lászlóné, CSc

Opponensek

Szalai József, CSc

Lévai Péter, CSc

Titkár

Kohut Ildikó, PhD

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS	5
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	7
2.1. Virágok felhasználásának története	7
2.1.1. Általános történelem	7
2.1.2. A rózsza és a szegfű felhasználásának története	12
2.2. A világ vágott virág kereskedelme.....	14
2.2.1. A vágott virágok jellemzői kereskedelmi szempontból	14
2.2.2. A világ vágott virág kereskedelme	15
2.2.3. A legjelentősebb exportáló és importáló országok jellemzése	18
2.2.3.1. Amerika	18
2.2.3.2. Afrikai országok.....	19
2.2.3.3. Ázsiai országok.....	20
2.2.3.4. Európa	22
2.2.4. Vágott virág vásárlási szokások.....	24
2.3. A vágott virág tartósságát befolyásoló tényezők.....	26
2.3.1. Genetikai tulajdonságok.....	27
2.3.2. Szedést megelőző (preharveszt) tényezők	27
2.3.3. Szedési körülmények.....	29
2.3.4. Szedést követő (posztharveszt) tényezők.....	31
2.3.4.1. Belső tényezők	31
2.3.4.2. Külső tényezők.....	35
2.4. Vágottvirág tartósítószeresek	38
2.4.1. „Házi készítésű” tartósítószeresek.....	39
2.4.2. Kereskedelmi tartósítószeresek	39
2.4.2.1. Tápanyagok.....	40
2.4.2.2. Fertőtlenítő szerek	40
2.4.2.3. Növekedésszabályozók.....	42
2.4.2.4. Vízfelvételt segítő anyagok	43
2.4.2.5. Etiléngátlók.....	43
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	45
3.1. Kísérletek helyszíne, ideje	45
3.1.1. A laboratórium bemutatása	45
3.2. A kísérlet során alkalmazott kezelések és a felhasznált fajták bemutatása	45
3.2.1. Szegfű fajták.....	45
3.2.1.1. <i>Dianthus caryophyllus</i> ‘Gioko’	45
3.2.1.2. <i>Dianthus caryophyllus</i> ‘Reina’	46
3.2.2. Rózsza fajták.....	47
3.2.2.1. <i>Rosa x hybrida</i> ‘Happy Hour’	47
3.2.2.2. <i>Rosa x hybrida</i> ‘Bordeaux’	47
3.2.2.3. <i>Rosa x hybrida</i> ‘Red Paris’	49
3.2.2.4. <i>Rosa x hybrida</i> ‘La Belle’	50
3.2.2.5. <i>Rosa x hybrida</i> ‘Milonga’	51
3.2.2.6. <i>Rosa x hybrida</i> ‘Mariyo’	52

3.3. Az alkalmazott vegyületek ismertetése	53
3.3.1. Szacharóz, répacukor	53
3.3.2. Clorox, Na-hipoklorit	53
3.3.3. N ⁶ -benzil-adenin (BA) = 6-benzilaminopurin (BAP).....	53
3.3.4. Szalicilsav (C ₇ H ₆ O ₃) (20. ábra)	53
3.3.5. 1-metil-ciklopropén (1-MCP)	54
3.3.6. Spring	54
3.3.7. Chrysal	54
3.3.8. Chrysal *.....	55
3.3.9. Floralife.....	55
3.4. A vizsgált paraméterek, a felhasznált eszközök bemutatása, és az értékelés módja	55
3.4.1. Az egyes oldatok pH mérése	55
3.4.2. Az oldatok fényáteresztő képességének mérése	56
3.4.3. A vízfelvétel meghatározása	56
3.4.4. A levelek klorofilltartalmának meghatározása	56
3.4.5. Az SPAD érték meghatározása	56
3.4.6. A cukortartalom mérése	58
3.4.7. A virágátmérő mérése	58
3.4.8. Statisztikai értékelések.....	58
3.4.9. Fényképek készítése.....	58
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	59
4.1. Kidolgozott módszerek	59
4.1.1. A levelek állapotának meghatározása (saját módszer alapján)	59
4.1.2. A virágok állapotának meghatározása (saját módszer alapján)	59
4.1.3. A vázaélettartam kiszámítása (saját módszer alapján)	59
4.1.4. A diszítóérték meghatározása (saját módszer alapján).....	59
4.2. A Clorox, a szacharóz és az 1-MCP hatása a <i>Dianthus caryophyllus</i> 'Gioko' fajta esetén.....	60
4.3. A Clorox és a szacharóz hatása a <i>Dianthus caryophyllus</i> 'Reina' fajta esetén	67
4.4. A szalicilsav hatása a <i>Dianthus caryophyllus</i> 'Reina' fajta esetén	71
4.5. A Clorox, a szacharóz és az 1-MCP hatása a <i>Rosa x hybrida</i> 'Happy Hour' és 'Bordeaux' fajták esetén.....	74
4.5.1. <i>Rosa x hybrida</i> 'Happy Hour'	74
4.5.2. <i>Rosa x hybrida</i> 'Bordeaux' – 2008. július.....	78
4.5.3. <i>Rosa x hybrida</i> 'Bordeaux' – 2009. július.....	83
4.6. Kereskedelmi készítmények összehasonlítása és a szalicilsav hatása a <i>Rosa x hybrida</i> 'Red Paris' és 'La Belle' fajták esetén.....	87
4.6.1. <i>Rosa x hybrida</i> 'Red Paris'	87
4.6.2. <i>Rosa x hybrida</i> 'La Belle'	93
4.7. Kereskedelmi készítmények és a benzil-adenin, valamint az 1-MCP hatásának összehasonlítása a <i>Rosa x hybrida</i> 'Milonga' és 'Mariyo' fajták esetén	99
4.7.1. <i>Rosa x hybrida</i> 'Milonga'	99
4.7.2. <i>Rosa x hybrida</i> 'Mariyo' – 2011. február	107

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	114
5.1. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	118
6. ÖSSZEFOGLALÁS	119
7. SUMMARY	122
8. IRODALOMJEGYZÉK	125
9. MELLÉKLET	136
<i>M.1. A 'Gioko' szegfűfajta kísérlet fényképei.....</i>	<i>136</i>
<i>M.2. A 'Reina' szegfűfajta 2010. februári és áprilisi kísérletének fényképei.....</i>	<i>139</i>
<i>M.3. A 'Happy Hour' és 'Bordeaux' fajták fényképei.....</i>	<i>144</i>
<i>M.4. A 'Red Paris' és 'La Belle' fajták fényképe</i>	<i>149</i>
<i>M.5. A 'Milonga' és 'Mariyo' fajták fényképei</i>	<i>150</i>
10. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS	154

RÖVIDÍTÉSEK ÉS KIFEJEZÉSEK JEGYZÉKE

MCP; 1-MCP = 1-metilciklopropén

(6) és **(18)** = 6, illetve 18 órás időtartamú kezelés

Cl. = Clorox

Ch = Chrysal = a most forgalomban lévő oldat

Ch* = Chrysal * = 1986-ban Nagy Béla, és 1993-ban Wenszky Ágnes által leírt oldat

BA = benzil-adenin

szal. = szalicilsav

szach. = szacharóz

deszt. víz = desztillált víz

STS = ezüst-tioszulfát

8-HQS = 8-oxiquinolin-szulfát

8-HQC = 8-oxiquinolin-citrát

vázaélettartam = a virágok élettartama = a virágok oldatokba való helyezésétől pusztulásukig eltelt idő napokban kifejezve

virág díszítőértéke = a virágszirmok jó állapota

díszítőérték = a teljes vágott virág állapota, amely magában foglalja a levelek, a virágszirmok állapotát, a virágfejek átmérőjét és a vázaélettartamot.

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

“Szépek vagytok, de üresek. Nem lehet meghalni értetek. Persze egy akármilyen járókelő az én rózsámra is azt mondhatná, hogy ugyanolyan mint ti. Holott az az igazság, hogy ő egymaga többet ér mint ti valamennyien, mert ő az akit öntözgettem. Mert ő az, akire burát tettem. Mert ő az, akit szélfogó mögött óvtam. Mert róla öldöstem le a hernyókat (kivéve azt a 2-3-at, a lepkék miatt). Mert őt hallottam panaszkodni, sőt néha hallgatni is. Mert ő az én rózsám.” (Antoine de Saint-Exupéry: **A kis herceg**)

A virágok már az ősidőktől fogva fontos szerepet játszanak életünkben, hiszen már az őseimbek is virágokat szedtek környezetük és maguk díszítésére. Számtalan alkalomhoz, eseményhez kapcsolódva képezik életünk részét egészen a születéstől a halálig. Sokféle érzelmet és hangulatot képesek kifejezni, így nemcsak különleges alkalmakra (pl. születésnap, esküvő), ünnepekre (pl.: Anyák napja, Húsvét), vagy éppen az elmúlás fájdalmának kifejezésére használatosak, hanem például otthonunk, munkahelyünk hangulatosabbá, díszesebbé tételére is. Az életszínvonal növekedésével párhuzamosan nőtt a virágok iránti igény, melyek hozzájárulnak az ember esztétikai igényének kielégítéséhez, mely mára egyre inkább a mindennapok részévé is vált. A virágok különleges környezetet, hangulatot teremtenek, melyek egy szürke hétköznaphöz is „színes világot” varázsolhatnak gyönyörű színeikkel, formáikkal és finom illataikkal.

A forma és a szín mellett egyre inkább előtérbe került a minőség is. Ma már a vevők elvárják, hogy a megvásárolt virágok minél hosszabb ideig megőrizték díszítő értéküket. Ehhez pedig nélkülözhetetlen a termesztő gondos munkája, valamint a megfelelő szállítási körülmények is, hiszen a vágott rózsát és szegfűt leginkább azokon a területeken termesztik, ahol megfelelő az éghajlat, viszonylag olcsó a munkaerő, ezáltal pedig a termesztés hatékonyabb és kiváló a minőség is. Viszont a virágok legnagyobb része így import útján kerül Európába (pl.: Kenyából, Kolumbiából, Ecuadorból, Izraelből stb.), majd onnan még több közvetítőn keresztül érkeznek, így mire a vásárlóhoz a termesztő országból eljut a vágott virág akár 5-7 nap is eltelhet, ezért igen fontos feladat a minőségének megőrzése érdekében a vázaélettartam vizsgálata.

A vágás után a virágokban különböző élettani változások mennek végbe, mely folyamatokat, ha megismerjük, esetleg befolyásolni is tudjuk, úgy a virág élete is meghosszabbítható, díszítőértéke megőrizhető.

A vágott virágok sokkal összetettebb rendszert alkotnak, mint például a gyümölcsök és a zöldségek, mivel nem csak levélből, de virágból is állnak, mely részei, beleértve a porzót, a

termőt, a szírom- és más leveleket és a virágszárat is morfológiailag és fiziológiailag is különböznek egymástól.

Míg a gyümölcsöket és zöldségeket gyakorlatilag a fejlődésük befejeződése után, éretten szedjük le, és a továbbiakban az öregedésük késleltetése a cél, addig a vágott virágokat többnyire bimbós állapotban, és esetükben két fő szakaszt különböztetünk meg: az első szakasz a virágbimbó kifejlődése és teljes kinyílása, a második pedig az öregedés, hervadás folyamata. Ezért az élettartamuk növeléséhez a kezeléseket tekintve két látszólag ellentétes célt szükséges elérnünk: az első szakaszban a növekedési, és virágnyílási folyamatok elősegítését, a másodikban pedig az öregedést elősegítő anyagcsere folyamatok késleltetését, megakadályozását.

Jelenleg Magyarországi viszonylatban a jól bevált szereket betiltották (pl.: STS – ezüst-tiosulfát), így különösen fontos a most forgalomban lévő vegyületek hatásának vizsgálata.

A vágott virág tartósítószer alkalmazása hazánkban igen csekély mértékű. A virágüzletekben csak elvétve alkalmaznak különböző kereskedelmi készítményeket, melynek csak egyik oka a nehéz gazdasági helyzet, másik pedig, hogy hatásukat nem ismerik. A vásárlók számára fontos lenne a kereskedelmi készítményekhez való hozzáférés biztosítása, illetve olyan oldatok kidolgozása, mely olcsón, gyorsan, otthon is elkészíthető.

Célkitűzéseim a következők voltak:

Alapvető célom volt a vágott virágok tartósságának növelése, ezen belül pedig:

1. Saját készítésű vágott virág tartósító oldatok összeállítása és hatásának összehasonlítása a kereskedelmi tartósítószerével.
2. A különböző ideig, és eltérő hőmérsékleten elvégzett 1-MCP kezelés hatásának vizsgálata.
3. 1-MCP kezelés más vegyületekkel és készítményekkel együtt való alkalmazásának vizsgálata.
4. A levelek és virágok állapotának számszerűsítésére alkalmas módszer meghatározása .
5. A vágott virágok díszítőértékének meghatározására használható olyan pontozási rendszeren alapuló képlet kidolgozása, amely több mérési eredményt foglal magába.
6. A levelek klorofilltartalmának és SPAD értékének meghatározása.

Kutatásaimmal a vágott virág tartósítószer hazai népszerűsítését és elterjesztését is céloknak tekintettem, mely nemcsak a vásárlóknak, de a kereskedelmi lánc minden szereplőjének is érdeke.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Virágok felhasználásának története

2.1.1. Általános történelem

A virágok minket, embereket egészen a születésünktől a halálunkig kísérik (Nagy, 1996), így rendkívül fontos szerepet töltenek be életünkben (Hillier, 1991). Virágokat használunk fel környezetünk díszítésére, szebbé tételére, ugyanakkor érzelmeinket is hűen tükrözik. A virágok különböző módon történő elrendezése, a virágkötészet pedig fokozza az esztétikai hatásukat és kifejezőerejüket (Nagy, 1996).

Nemcsak a mai korra jellemző a virágok felhasználása: az emberek már az idők kezdetétől fogva használják az általuk gyűjtött virágokat (Elekné Ludányi, 2010), mint a termékenység és a megújulás szimbólumát (Kentelky, 2008). Ősidők óta elválaszthatatlan részei az ünnepeinknek (Hillier, 1991), valamint az elhunytak virágokkal való méltó elbúcsúztatása is régóta elterjedt szertartás (Elekné Ludányi, 2010).

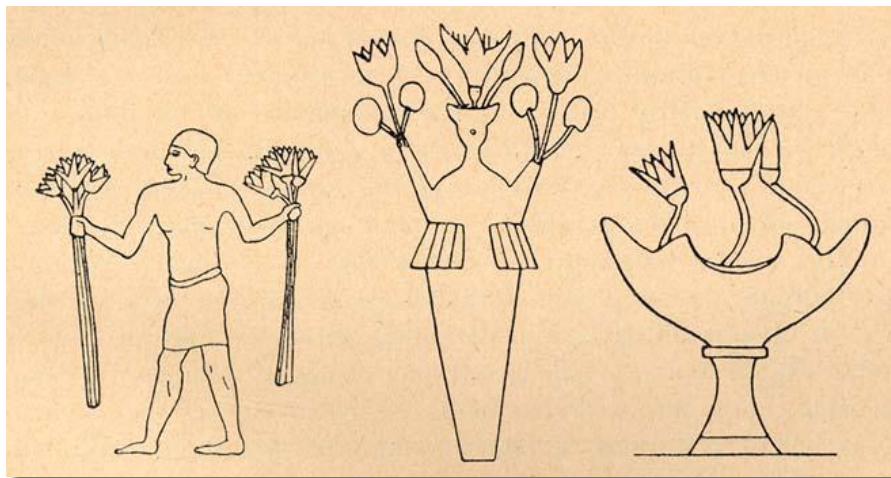
A történelem előtti kultúrák alkotásairól kevés az információ, azokat a régészeti emlékeken, irodalmi adatokon, festményeken és egyéb forrásokon keresztül ismerhetjük meg (Wenszky, 1993). Az ősi korok virágkötészeti kultúrájára a ma élő természeti népek virágfelhasználási szokásaiból is következtethetünk (Nagy, 1966; Klincsek, 1990; Nagy, 1996), ugyanis ezekben a társadalmakban nemcsak a virágajándék, de a virágáldozatok bemutatása napjainkban is gyakori (Nagy, 1966; Nagy, 1996). Ezen tevékenységek nemcsak a jóindulatot, a barátságot és a tiszteletadást fejezik ki, hanem az elfogadás és a szeretet jelei is egyben (Kentelky, 2008; Nagy, 1996; Wenszky, 1993; Balogh 2005; Elekné Ludányi, 2010).

A virágkötészet az emberiséggel együtt alakult, fejlődött (Horváth, 2001), folyamatos változáson ment keresztül az egyes évszázadok során (Elekné Ludányi, 2010); minden kor, kultúra egyéni jellemvonásokkal gazdagította (Kentelky, 2008).

A virágkötészet első bizonyítható emlékei a **mezopotámiai kultúrához** (kb. i.e. 5000-i.e. 300) kötődnek. A babiloni birodalomban alakult ki a kertművészet, és az épületek belső tereinek virágokkal való díszítése is (Nagy, 1996; Juhász, 2004; Elekné Ludányi, 2010). Elhunytjaik temetkezési helyeit rózsával és örökzöld cserjékkel fedték, és a függőkertekből származó cserjék, fák virágaiból, hajtásaiból készítettek virágfüzéreket, vázadíszeket az asztalok ékesítésére (Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010).

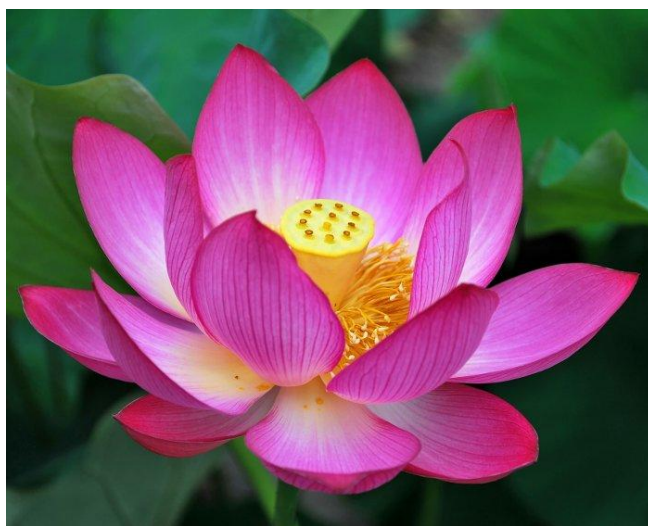
Az ókori **egyiptomi birodalomban** (kb. i.e. 3000-i.e. 500-ig) a belső terek falait virágfüzérekkel, az asztalokat pedig különleges tartóedényekben (Hillier, 1991), vázában elrendezett virágokkal (1. ábra) díszítették (Nagy, 1966; Nagy, 1996; Horváth, 2001; Kentelky,

2008; Elekné Ludányi, 2010; Meadue du Lue, é.n.) az ünnepek és lakomák pompájának kifejezése céljából (Nagy, 1966).



1. ábra: Egyiptomi virág és vázaábrázolás (Rapaics, 1986)

Jellemző volt, hogy a vendégeknek virágfüzéreket (Horváth, 2001, Kentelky, 2008), csokrokat, vagy legalább egy szál virágot adtak át, mely ebben az időben értékes ajándéknak számított. A hatalmas lakomákon résztvevők is virágkoszorúkkal, csokrokkal, füzerekkel díszítették magukat (Nagy, 1966; Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010). Leginkább a fehér és piros virágú lótuszt kedvelték (2. ábra), mely az isteneknek bemutatott áldozat virága is volt, és melyet a fiatalok a szerelem titkos jeleként hordtak (Nagy, 1966, 1996).



2. ábra: Lótuszvirág (*Nelumbo nucifera*)

(Forrás: Internet 1.)

A hölgyek gránátalma virágból, lótusz sziromból készült nyakláncot és diadémszerű fejkoszorút viseltek (Elekné Ludányi, 2010). De már ekkor virágokat használtak otthonaik

díszítésére is. A lótosz mellett kedvelt növény volt a rózsza, az ibolya, a liliom, a nárcisz, a pipacs, a kardvirág, a jázmin és a hajnalka is (Meadue du Lue, é.n.).

Az **antik görög** (kb. i.e. 1200-i.e. 150) virágkötészet igen közismert és nagyon fejlett is volt. Ekkor alakult ki a virágkötő szakma (Elekné Ludányi, 2010), melyre a régészek által feltárt Karthágói virágbolt alapján következtethetünk (Horváth, 2001), valamint festmények és leírások is bizonyítják, hogy a különböző virágdíszeket koszorúkötő lányok készítették (Elekné Ludányi, 2010). A virágok felhasználása ekkor is kötődött a valláshoz: nemcsak az általuk tisztelt Istenek szobrait díszítették virágfüzerekkel, hanem a papok és papnők is virágkoszorúkat viseltek a szertartásokon (Nagy, 1966; Nagy, 1996; Kentelky, 2008; Elekné Ludányi, 2010). Legkedvesebb növényük Apolló szent növénye (Meadue du Lue, é.n.) a babér volt (Nagy, 1966; Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010), azonban a görög menyasszonyok a szeretet szimbólumaként tekintett (Meadue du Lue, é.n.) fehér mirtusból vagy rózsából készült koszorút viseltek (Elekné Ludányi, 2010). A lakomákon (3. ábra) sem csak az asztalokat díszítették gazdagon rózsával, liliommal, ibolyával és jácinttal, hanem önmagukat is. Még a férfiak is rózsakoszorúkat hordtak. A különböző virágokból készített tűzött virágtálakat is görögök alkottak először (Nagy, 1966; Nagy, 1996; Kentelky, 2008; Elekné Ludányi, 2010).



3. ábra: Görög lakomát ábrázoló vázarészlet

(Forrás: Internet 2.)

A **Római Birodalomban** (kb. i.e. 753-i.sz. 476) a nagyvárosokon kívül árutermelő kertészetek alakultak ki, míg a városokon belül kifejlődött a virágkereskedelem és mint kézműves iparág, szakma a virágkötészet is kialakult (Nagy, 1966; Nagy, 1996; Kentelky, 2008; Elekné Ludányi, 2010). A rómaiak virágkultuszára igen nagy hatást gyakorolt a görög virágkötészet (Nagy, 1966; Nagy, 1996; Meadue du Lue, é.n.), azonban a rómaiak által készített alkotások mind mennyiségében, mind méreteiben felülmúlták a görög virágdíszeket. A vázába leginkább rózsza és liliom került, de kedvelték a nárciszt, a jácintot, az ibolyát, és a szellőrózsát is a díszek elkészítéséhez (Nagy, 1966; Nagy, 1996; Kentelky, 2008; Elekné Ludányi, 2010). A

görögökhöz és egyiptomiakhoz hasonlóan a lakomák, ünnepek alkalmával virágokból készített girlandokkal, kosarakkal, vázakkal díszítették környezetüket. Az emberek rózsát ajándékoztak egymásnak az ünnepek alkalmával, és rózsaszirmot ettek, és ezt tettek a borukba is. A rózsát, mint a bátorság és a szerelem jelképét viselték a császárok, a hadba vonulók és a szerelmesek is. A tavasszal tartott virágok ünnepén (Floralia) a vonuló résztvevők szintén virágokkal, koszorúkkal (4. ábra) ékesítették fel magukat az ünnepre (Elekné Ludányi, 2010). A rómaiak által terjedt el nemcsak a Perzsiából behozott rózsa, de a szegfű is (Klincsek, 1990).



4. ábra: Egy római asszony sírjából származó korabeli koszorú
(Forrás: Meadue du Lue, é.n.)

A Római Birodalom felbomlását követő mintegy ezer évig a **Bizánci Császárság** feladata volt a művészetek megtartása (Nagy, 1966; Klincsek, 1990, Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010). A népvándorlás kora sem kedvezett a virágkötészet fejlődésének (Elekné Ludányi, 2010).

A **román korban** (X-XII. század) a virágkötészet háttérbe szorult, és a virágokkal történő díszítés szinte kizárólag a templomok, kolostorok díszítésére korlátozódott (Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010; Meadue du Lue, é.n.). A pogány virágnak számító rózsa és liliom kezdetben nemkívánatos volt (Kentelky, 2008; Elekné Ludányi, 2010, Meadue du Lue, é.n.), azonban később a kereszténységben a rózsa szakrális jelentést kapott, így válva nélkülözhetetlenné. A rózsa mellett kedvelt virágok voltak az ibolya, a kardvirág, és a viola is (Kentelky, 2008; Elekné Ludányi, 2010).

A **gótikus** stílus kialakulásával (XII-XV. század) a virágszimbolika sajátos fejlődésnek indult (Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010), és ebben az időben fejlődött ki a lovagvilág virágnyelve is (Nagy, 1996; Kentelky, 2008; Elekné Ludányi, 2010). A középkori virágdíszítésben hangsúlyos szerepet kapnak a folyamatos girland díszek és a koszorúk (Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010).

A **reneszánsz** korszak idején (XIV-XVI) leginkább a kertművészet fejlődött, a virágkötészet elsősorban az épületek, paloták belső tereinek díszítésében játszott fontos szerepet, melyhez virágfüzéreket, vázákat, virágtálakat, koszorúkat alkalmaztak díszítőelemként (Nagy, 1996; Juhász, 2004; Elekné Ludányi, 2010). A reneszánsz leginkább a régi korok elemeit használta fel a virágkötészeti alkotások elkészítéséhez (Kentelky, 2008; Elekné Ludányi, 2010). Nemcsak az asztalokra helyeztek el szegfűvel, rózsával és liliommal díszített vázákat, hanem az istentiszteleteken is különböző virágokkal díszítették a templomokat (Elekné Ludányi, 2010). Az előkelő hölgyek szobájából pedig nem hiányozhatott a vázába állított rózsza vagy liliom sem (Horváth, 2001; Kentelky, 2008). A virágelrendezéseket a gazdagság jeleként is használták (Meadue du Lue, é.n.). A reneszánsz kedvelt növényei még a nefelejcs, a boglárka, a harangvirág, a gyöngyvirág, a szegfű, és a nárcisz, valamint a ciklámen, a százszorszép, az írisz, és a viola is, de ebben az időben kerültek Európába a bazsarózsa és a tulipán, amelynek külön kultusza volt (Elekné Ludányi, 2010).

A **barokk** korszakban (XVII-XVIII. sz.) már szakembereket alkalmaztak az ünnepi asztaldíszek és más virágdíszítések elkészítéséhez. Ebben a korban a fényűző kastélyok, paloták termeit gazdagon díszítették virággal. A virágot ekkor tömegben használták a nagyság kifejezése, és meghökkentés céljából (Elekné Ludányi, 2010). Azonban a különböző díszek készítésénél a virágok tömeges alkalmazása mellett a különleges, egzotikus virágok felhasználása is kedvelt volt (Horváth, 2001; Elekné Ludányi, 2010). Leginkább a tulipánt kedvelték, de a nárciszt, a szegfűt, a fehér liliomot, a szellőrózsát, az ibolyát, a jázmin, és jácintot is előszeretettel használták fel. A barokk időben az emberek egyre több virágot varrtak a ruhájukra, kalapjukra, és azzal díszítették otthonukat is, így megnőtt a selyemből készült virágok iránt is az igény, mely ekkor terjedt el igazán (Elekné Ludányi, 2010).

A virágkötészet újbóli fellendülése a **biedermeier** korszakra (XIX. sz. közepe) tehető (Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010). Ebben a korszakban felelevenedett a középkor virágszimbolikája (Elekné Ludányi, 2010; Horváth, 2001), és egy jellegzetes virágkötészeti stílus alakult ki, melynek elemei ma is megtalálhatóak a modern virágkötészetben is. Ekkor vált el a városiasodás hatására a virágtermelés és kereskedelem. A **klasszicista** stílusnak megfelelően a vágott virágokból álló virágdíszeket fehér porcelánvázákba, kőedényekbe tették, melyek így kitűnően díszítették az épületek belső tereit (Nagy, 1996; Elekné Ludányi, 2010).

A XIX. század közepétől a **romantika** stíluskorszakában elsősorban a nagyméretű csokrok és kosarak készítése jellemző (Elekné Ludányi, 2010) a virágok tömeges felhasználásával (Horváth, 2001). Elsősorban a rózsát alkalmazták, de kedvelt virágok voltak még az ibolya és a szegfű is.

A (XIX. és XX. század) **századforduló** virágkötészetére jellemzőek a hatalmas és sokféle színben pompázó túldíszített csokrok egzotikus és honos virágokkal egyaránt (Elekné Ludányi, 2010), melyek így gyakran áttekinthetetlen virágkavalkádot alkottak (Hillier, 2001; Horváth, 2001). Később a szolidabb virágelrendezést részesítették előnyben: a vázadíszekbe csak egy- vagy kétféle virágot tettek, így hangsúlyozva ki azok értékeit (Elekné Ludányi, 2010). A növényhasználat ekkor a tömegjelleggel nélkülözve, praktikus, dekorációs elemként jelenik meg (Horváth, 2001), melyet ekkor már a lakás minden sarkában alkalmazták. Kedvelt virágok voltak a hosszú szárú kála, a lilium, az orgona és a nőszirm, valamint divatos vázavirág volt a szegfű is.

A **XX. század** háborús éveiben a termesztett és egzotikus növények felhasználása lecsökkent, ugyanakkor a kerti és mezei virágok előtérbe kerültek. A nagy ünnepeken elsősorban romantikus, határozatlan stílusú csokrokat, vázákat, tálakat és virágkosarakat használtak fel a díszítésre. A II. világháború, és az utána következő időszak egyáltalán nem kedvezett a virágkötészetnek, hiszen az embereket érthető módon inkább az újjáépítés és a gazdaság helyreállítása foglalkoztatta. Ekkor olyan új virágkötészeti irányzatokat kerestek, amelyekben a kevés, akár a természetben is megtalálható növények felhasználásával készült alkotások természetes hatást tükröztek (pl.: vegetatív, vonalas-grafikus, paralel).

Napjainkban újabb és újabb stílusirányzatok alakulnak ki (Elekné Ludányi, 2010). A virágdivatok alakulását az aktuális virágpiaci helyzet, a termesztési viszonyok, valamint az árak jelentősen befolyásolják (Juhász, 2004). A változatos, újfajta növényekkel, és az egyre magasabb minőségű és hatalmas választékú kellekkel viszont korlátlan lehetőségei vannak a virágkötészet továbbfejlődésének (Elekné Ludányi, 2010).

2.1.2. *A rózsza és a szegfű felhasználásának története*

A **rózsza** eredetéről bár keveset tudunk, azonban az emberi civilizáció kialakulásakor már jelen volt (Márk, 1959), és évezredek óta jelentős szerepet töltött be az emberek életében. I. e 4000 évvel már a szépség példaképének hirdetik Babilon ékiratos tábláin. Szappho i.e. 600-ban a virágok királynőjének nevezi, mely név a napjainkig végigkísérte a rózsza történelmét, hiszen a rózsza a lekedveltebb virágok között (Márk, 1976; Boronkay, 2007). Az ószövetség a vidámság, a derű és a pompa szimbólumaként említi a rózsát (Márk, 1976).

Az antik mediterráneumban a rómaiak a rózsákat hatalmas mennyiségben használták fel ünnepeiken a pompa kihangsúlyozására. Néró pl. egy ünnepségen 200 000 szálát alkalmazott díszítésre (Márk, 1959). Azonban nem csak, mint virágot, hanem mint parfümöt (rózsaolaj), vagy mint ételt is szívesen használták. Cukrozott szirmot, vagy belőle készített kocsonyát, lekvárt (Meadue du Lue, é.n.) és rózsaméz-et ettek (Balogh, 2005), borba tépték szirmait, de

rózsavízzel töltötték meg a szökőkutakat és rózsaszirmmal hintették meg az ágyakat is (Wenszky, 1993, Balogh, 2005). A ma is használatos esküvői szokás, miszerint rózsaszirmot hintenek a menyasszony lábai elé, szintén a rómaiaktól ered (Meadue du Lue, é.n.). A római sírokra szórt szirmok az örökkévalóságot (Kardos, 2002), és a szeretetet (Meadue du Lue, é.n.) jelképezték. Sokszor még a szántóföldeket is rózsakertekké alakították, hogy kielégítse a mennyiségi igényeket. Télen Alexandriából vagy Új-Karthagóból hozatták (Wenszky, 1993).

Szent Domonkos imafüzérét 1205-től rózsafüzérnek nevezik, a rózsával történt csodatételek hatására (Balogh, 2005, Wenszky, 1993). A piros színű rózsza a mártírok virága, így Krisztust jelenti (Rapaics, 1986). A keresztények a koraközépkorban azonban nehezen fogadták el, mert a pogány világ jelképével azonosították, még a sírokon sem tűrték meg (Balogh, 2005, Wenszky, 1993). Később ez a nézet módosult, míg végül a kereszténység egyik jelképévé vált (Márk, 1959). A középkorban is igen népszerű volt a lovagi udvarlás által (Balogh, 2005, Wenszky, 1993), valamint Krisztus jelképeként a rózsza vált „a legmagasabb pápai kitüntetés jelvényévé.” (Rapaics, 1986). A gótikában az íveket összekötő záróelem rózsza formája magát Krisztust jelképezi (Balogh, 2005, Wenszky, 1993).

A rózsát a gyóntatószékeken is megtalálhatjuk és „a rózsza alatti gyónásról, a „titkos” gyónásról, illetve gyónástitokról a titkos összeesküvéseket is „sub rosa” összeesküvéseknek nevezték” (Balogh, 2005, Meadue du Lue, é.n.). A protestanizmus is használta, Luther rózsát vésetett a pecsétjébe (Wenszky, 1993). A tökéletesség és a szemérmesség szimbólumaként is említik az ellenreformáció időszakában (Balogh, 2005).

Indiában a szépségen kívül a befejezett tökéletesség, a lélek valamint a szív szimbóluma (Kardos, 2002). A rózsza az iszlám szent növényének számított, hiszen a monda szerint Mohamed verejtékéből nőtt a legelső rózsató (Márk, 1959).

A rózsza a szépséget, a szerelmet, a vágyat, és az életet jelképezi (Kardos, 2002). A színe is különböző jelentéstartalommal bír, így a piros rózsza a szerelem, a szenvedély, a szenvedés (Szombathelyi, 2006) és a mártíromság (Wenszky, 1993) szimbóluma, míg a fehér a szülői szeretet (Juhász, 2004), és a távolságtartást szimbolizálja, (Szombathelyi, 2006) ugyanakkor az ártatlanságot, a báj, valamint a lelki kitárulkozást is jelképezi (Kardos, 2002). A biedermeier virágnyelvben a vörös rózsza az igent, a fehér pedig a nemet jelentette (Balogh, 2005, Wenszky, 1993). A sárga rózsza a szolid, hűvös kapcsolat szimbóluma, (Juhász, 2004) de a teljes tökéletesség és az öröm jelentését is magába foglalja (Kardos, 2002).

A rózsában az a csodálatos, hogy minden korban, minden nemzedék alkalmazta. Márk Gergely (1976) szavaival élve: „Leszakítva a legpompásabb dísz, mellyel az ember önmagát ékesítheti a növényországból.”

A *szegfű*, mely szintén ősi virág napkeletről terjedt el a középkori Európában. A reneszánsz festményeken már fontos szerepet kap (Wenszky, 1993). Számos, jegyespárt ábrázoló festményen látni, és Ausztriai Mária is a mátkaság szimbólumaként tartja kezében.

Igen előkelő, nemes virág volt, hiszen egy időben Angliában egyetlen száláért akár egy fontot is kifizettek (Balogh, 2005; Wenszky, 1993).

A francia katonák a bátorság jelképeként tekintettek rá. Napóleon pedig a szegfűvöröset a becsületrend szalagjának színéül választotta. A század elején a szocialista munkások vörös szegfűt tűztek ki ruhájukra.

Az alpesi nők a fűzőjükbe tűzték, a spanyol nők pedig összekötött hajukba tették.

A szegfű viszonylag késői elterjedésével magyarázható, hogy nem épült be az egyházi jelképek közé, mint például a lilium és a róza, mindvégig profán virág maradt (Balogh, 2005, Wenszky, 1993).

Egyesek szerint a szeszélyesség (Juhász, 2004), a Passió, Krisztus kereszthalálának, illetve a világi szerelem, az életöröm (Rapaics, 1986) és ugyanakkor a hiúság szimbóluma is (Szombathelyi, 2006). Azonban „akármilyen égtáj, akármilyen korszak politikai virága volt is, alapvető jelentését: a mátkaságot s az égő szerelmet mindvégig megtartotta.” (Balogh, 2005, Wenszky, 1993).

2.2. A világ vágott virág kereskedelme

2.2.1. A vágott virágok jellemzői kereskedelmi szempontból

A vágott virágok korlátozott ideig élő, romlandó termékek, melyeknek az életük döntően a hatékony és gyors értékesítési láncától függ. A vágott virág, mint termék fontosabb kereskedelmi jellemzői (Internet 16.:SADC, 2006; Internet 4.:CBI, 2007 alapján):

- A virágok nagyon **időérzékenyek** --- A vágás után a lehető leggyorsabban el kell érniük a piacot (körülbelül négy nap), hiszen a vevőnek nagyon fontos a virágok vázaéletének hossza, amelyet nyilvánvalóan az határoz meg, hogy a virág milyen gyorsan éri el a végső eladás pontját.

- A virágok nagyon **törékenyek**, ezért gondos csomagolásra és kezelésre van szükségük. A szedési, a csomagolási és tárolási eljárások helyes elvégzése igen fontos, mert jelentősen befolyásolják a termék minőségét és tartósságát.

- A virágok **idényjellegűek**. A szezonalitást a termelés befolyásolja,– üvegházak használatával csökkenthető. A fogyasztás szintén szezonális, bizonyos időszakokban népszerűbb pl.: Anyák napja, Valentin nap, stb. Ez a szezonális a termesztő országoknak igen fontos, hiszen el tudják látni az európai (és másik északi) piacot, ezen időszakokban is, amikor a hazai termesztők képtelenek.

- A *divattól* és a *fogyasztói ízléstől függenek*. Az igény a virágok iránt változó, amik a trendektől, divattól (színt, alakot és szagot beleértve) és a “hagyomány”-tól is függenek.

- A virágok *jövedelem rugalmasak*. Az igény a virágok iránt a jövedelem emelkedésével fokozottan nő.

- *Árrugalmasak* is, de sokkal kisebb mértékben. A virágok, mint ajándékok kiegészítik a ruhaneműt, ékszert, borokat, és ha a virág sokba kerül, akkor a fogyasztók inkább egyéb ajándéktárggyal helyettesítik, ha inkább más árucikket adnak el, akkor csökken. Az árat gyakorlatilag a kereslet-kínálat határozza meg.

2.2.2. *A világ vágott virág kereskedelme*

Az utolsó húsz-harminc év folyamán a vágott virágok iránti igény az egész világon jelentősen növekedett (Internet 16.: SADC, 2006; Vega, 2008) főleg Kelet-Európában, Oroszországban, Kínában, Indiában, és Észak- Ázsiában. Nyugat-Európa, Észak-Amerika, és Japán vágott virág igénye szintén növekszik, bár lassabb mértékben (Internet 10.: International Trade Centre, 2012). Azonban a fogyasztási mintákban is változások következtek be: a hagyományos fajták (szegfű, rózsza, krizantém, kardvirág, tulipán, orchidea és liliom fajták) mellett, melyek az otthonok állandó díszévé váltak, az egzotikus és különleges fajok, fajták is egyre népszerűbbek lettek (Internet 16.: SADC, 2006).

A vágott virágok többsége trópusi és szubtrópusi származású, így alapjában véve melegigényes fajokról beszélhetünk (Jankuné és mts., 2010). Míg a fejlett északi országokra a rövid virágzási időszak, és a drága fűtési és világítási költségek jellemzők, addig a déli, fejlődő országokban (Internet 16.: SADC, 2006), a vágott virágok származási helyükhöz hasonló klimatikus viszonyok között meglehetősen alacsonyabb termelési költségekkel termeszthetők. Ez idézte elő, hogy az elmúlt mintegy 10-15 évben jelentős mértékű változás következett be a termesztésben (Jankuné és mts., 2010). Ezt a folyamatot nemcsak az egyre dráguló energia-, víz- és földárak, valamint a szintén növekvő munkaerő költségek (Schmidt, 2002, 2011) idézték elő, hanem az egyre szélsőségesebbé váló időjárás és az egyes területeken kialakuló vízhiány is közre játszott a dísznövénytermelés központjainak áthelyeződése Európából és az USA-ból az ázsiai, dél-amerikai és afrikai országokba (pl.: Kolumbia, Kenya, Ecuador, Etiópia). A klimatikus előnyöket és az olcsó munkaerő jelenlétét kihasználva ezekben az országokban egész évben folyamatos termesztés valósítható meg, így ezen országok még a jelentős szállítási költségek mellett is versenyképesek maradnak mind az európai mind az észak-amerikai piacon (Jankuné és mts., 2010). Ez az „elvándorlás” már a II. világháborút követően kezdődött, és még napjainkban is tart (Schmidt, 2002, 2011), és még a hagyományosan nagy felhasználó országok (Hollandia, Dánia, USA, Japán) esetében is egyre inkább elhatárolódik egymástól a termesztés és a felhasználás (Jankuné és mts., 2010).

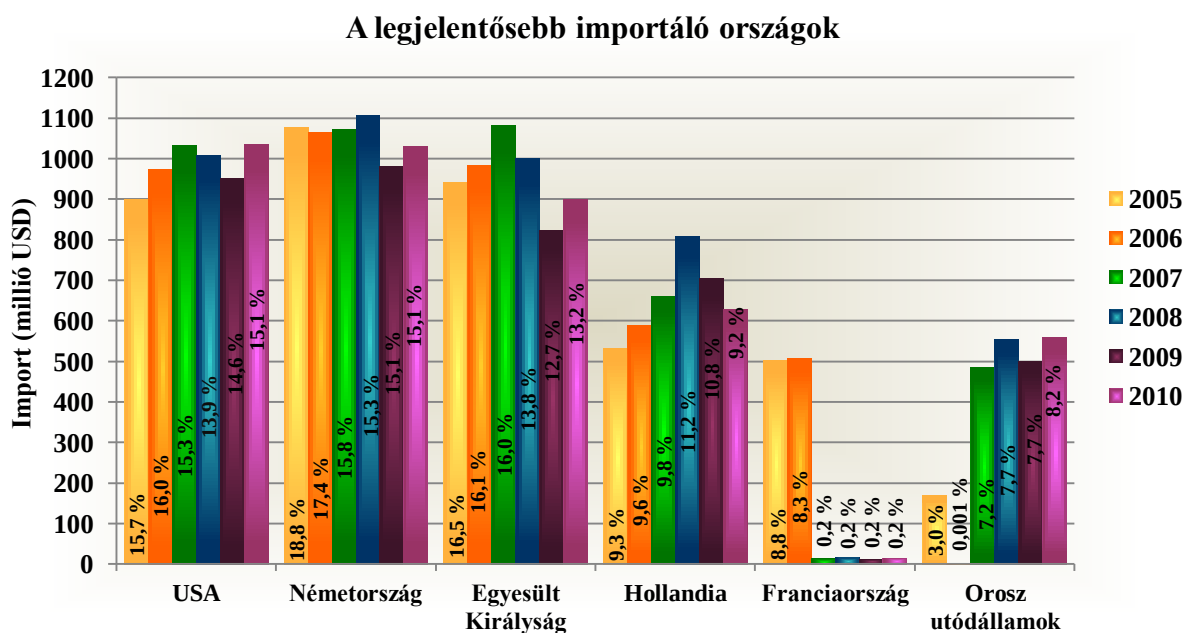
Leginkább a fény és hőigényes (Schmidt, 2002, 2011), illetve a jól és gazdaságosan szállítható (Jankuné és mts., 2010; Schmidt, 2002, 2011), valamint a viszonylag magas fajlagos értékű vágott virágok esetén (pl. rózsza, szegfű) helyeződnek át a termesztés központjai (Jankuné és mts., 2010). Azokat a virágokat, amelyeknek körülményes vagy költséges a szállítása (pl.: *Anthurium*, *Lilium*, *Gerbera*), azokat továbbra is a felhasználó országokban termesztik. A termesztés elvándorlása mellett jellemző az is, hogy minden kultúrából megmarad valamennyi termesztés az anyaországban is (Schmidt, 2002, 2011).

A változásban is fontos szerepet játszott, valamint a kereskedelem globalizálódását is tovább fokozta a fejlettebb technológiák és eljárások elterjedése (Jankuné és mts., 2010), a szállítási lánc, és a logisztika fejlődése (pl.: hűtött kamion és repülőgép) (Internet 16.: SADC, 2006; Schmidt, 2002), amelyek nagymértékben befolyásolják szállíthatóságot és az eltarthatóságot is.

Dél-Afrikát kivéve a termesztő országokban meglehetősen alacsony a dísnövény-felhasználás, ezáltal szinte kizárólag exportra termesztnek, és ez is jelentős mértékben specializált (leginkább szegfű, rózsza, krizantém) (Jankuné és mts., 2010).

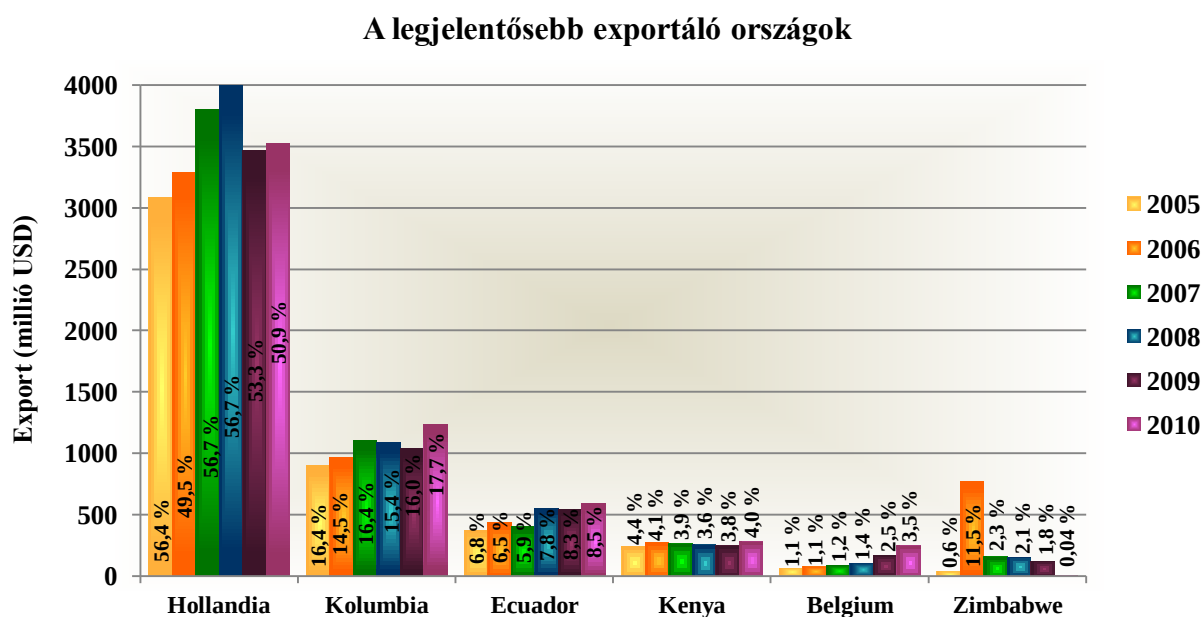
A vágott virágok több fejlődő (Internet 10.: International Trade Centre, 2012), alacsony jövedelemmel rendelkező (Vega, 2008) ország nagyon fontos exporttermékei lettek Kelet-Afrikában, Dél és Közép-Amerikában, valamint a Közel-Keleten (Internet 10.: International Trade Centre, 2012) is, így a vágottvirág kereskedelem ezen országok iparának fejlődésében is szerepet játszik (Internet 16.: SADC, 2006). A vágott virágok termesztését bevételi lehetőségének, ezáltal pedig a szegénység lehetséges ellenszerének tekintik (Internet 10.: International Trade Centre, 2012), melytől az életszínvonal növekedését várják, ezért adókedvezményekkel támogatják azt (Jankuné és mts., 2010). A fejlődő országok közül különösen Kenya és Kolumbia képesek ebben az óriási piacon a térhódításra (Internet 16.: SADC, 2006).

A vágott virágok világpiacon eladott mennyisége 1999 óta nő (Internet 16.: SADC, 2006), az elmúlt néhány év folyamán évenként 10 százaléknál is többet (Internet 10.: International Trade Centre, 2012). A Holland Virágtanács 2005-ös adatai szerint a fogyasztási minta tovább fog emelkedni: 30%-os emelkedést jósolnak 2014-ig (Internet 16.: SADC, 2006).



5. ábra: A legjelentősebb import országok vágott virág behozatala a 2005-től 2010-ig terjedő időszakban (forrás: Internet 23.: U.N. COMTRADE, 2012)

A jelentős kereskedelmi értékkel rendelkező vágott virágok nemzetközi kereskedelme 2002-2008 között folyamatos növekedést mutatott, és a forgalmának értéke a 7 milliárd USD-t is meghaladta 2008-ban (Jankuné és mts., 2010). Az évi fogyasztás világszerte változó, becslések szerint 40 és 60 milliárd dollár között mozog (Internet 10.: International Trade Centre, 2012, Vega, 2008).



6. ábra: A legjelentősebb export országok vágott virág kivitele a 2005-től 2010-ig terjedő időszakban (forrás: Internet 23.: U.N. COMTRADE, 2012)

A kereslet 80%-át 6 ország bonyolítja le: Németország, USA, Anglia, Franciaország, Svájc és Hollandia (Vega, 2008). A világ vágott virág fogyasztásának felét, míg a világ importjának 70%-át Európa adja, mellyel igen fontos piac az exportáló országok számára (5. ábra). A világ 10 legnagyobb piaca közül 6 is Európában van: Németország, Anglia, Franciaország, Hollandia, Olaszország és Spanyolország (Internet 16.: SADC, 2006). A világ összes exportjának mintegy 80%-a három ország között (6. ábra) oszlik meg (Hollandia, Kolumbia, Ecuador) (Jankuné és mts., 2010).

2.2.3. *A legjelentősebb exportáló és importáló országok jellemzése*

2.2.3.1. Amerika

Az **USA**-ban az utóbbi mintegy húsz évben jelentősen megváltozott a dísnövénytermesztés szerkezete. A magas termelési költségek következtében a vágottvirág termelés leginkább a kedvezőbb klimatikus adottságú országokba helyeződött át (Jankuné és mts., 2010; Internet 16.: SADC, 2006). Ennek eredményeképp a hagyományos vágott virágot termeszto gazdaságok versenyképességüket elveszítve profilt váltottak és olyan vágott virágokat állítanak elő, amelyeket az USA kisebb mennyiségben importál, vagy az egynyári és egyéb kerti növények előállítására helyezték a hangsúlyt, míg a nagyobb, fejlettebb vállalkozások képesek voltak a dél-amerikai országokba áthelyezni termelésüket (Internet 24.: U.S. International Trade Commission, 2003). A legnagyobb termelési értéket a rózsa, a krizantém és a szegfű képviseli.

A világ kereskedelmében elsősorban importörként vesz részt a jelentős belső fogyasztása következtében, mely az elmúlt évtizedben folyamatos emelkedést mutatott. A amerikaiak legkedveltebb vágott virágai a liliom, a rózsa és a tulipán (Jankuné és mts., 2010). Azonban az értékesített vágott virágok több mint fele importból (Scher, 2007), többsége Kolumbiából és Equadorból származik (Internet 16.: SADC, 2006). A behozatalban leginkább a rózsa dominál: (Scher, 2007) 2006-ban az összes vágottvirág-export 50%-át tette ki (Jankuné és mts., 2010).

A legtöbb vágott virág hagyományos kereskedelmi láncon keresztül kerül értékesítésre: termelőktől a nagykereskedőkön át a virágüzletekbe, azonban a saját termelés csökkenésével a nagykereskedők szerepének átvételével az importör cégeken keresztül kerülnek a vágott virágok a kiskereskedőkhöz (Internet 24.: U.S. International Trade Commission, 2003). Az USA piaca telítődött, melyet az is igazol, hogy 2002 és 2008 között az értékesítés értéke nem növekedett jelentősen (Jankuné és mts., 2010).

2010-es adatok szerint az USA import értéke meghaladta az 1 milliárd \$-t, mely a világ teljes importjának 15,1 %-át tette ki, így válva a világ vezető importörévé is egyben. A vágott virágok 64,7%-át Kolumbiából, 16,7 %-át Equadorból, míg 6,6%-át Hollandiából importálta.

Exportja több mint 78 millió \$-t tett ki, melynek több, mint 96%-át Kanada, míg 1,9 %-át Japán importálta (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

Kolumbia és **Ecuador** jelentős termesztő országok, melyek a dísznövénytermesztés szempontjából kiváló adottsággal rendelkeznek (Jankuné és mts., 2010): az Andok fennsíkjai igen kedvező a kiegyenlített hőmérséklet és a megfelelő fényintenzitás (Schmidt, 2002), a jó minőségű termőföld (Jankuné és mts., 2010), valamint a bőséges és olcsó munkaerő mellett az EU és az USA által nyújtott vámkedvezmény (Schmidt, 2002).

Kolumbia a világ második legnagyobb exportőre (Vélez, 2006). Leginkább rózsát, szegfűt, és krizantémot termesztnek. 2005-ben az export 32%-a rózsa, 23%-a szegfű, 14%-a krizantém és 32%-a egyéb virág volt (Jankuné és mts., 2010). Kolumbiában az exportra kerülő vágott virágok több mint 80%-át az USA-ba szállítják, inkaliliom (98%) és szegfű esetében (97%) szinte teljes mértékben ellátja, míg krizantém esetében 82 %, a rózsa tekintetében pedig ez az arány 70 % (Vélez, 2006). Kolumbia exportjának növekedéséhez az USA-hoz való közelsége, valamint az exportcégek eredményes működése is hozzájárult (Jankuné és mts., 2010). A United Nations Commodity Trade (Internet 23.) adatai alapján 2010-ben Kolumbia 1,2 milliárd \$, míg Ecuador 590 millió \$ értékben exportált vágott virágokat, amely a világ összes exportjának 17,7 % és 8,5 %-át tette ki. Kolumbia a 2. Ecuador pedig a 3. legnagyobb exportőr Hollandia mögött. Ecuador a termesztett vágott virágok 42,5 %-át az USA-ba, 21,9 %-át a Szovjet utódállamokba, és 9,7 %-át Hollandiába exportálta. Kolumbia vágott virág importja 2010-ben valamivel kevesebb, mint 5 millió \$-t tett ki, míg Ecuador esetében ez az érték kevesebb, mint 5 000 \$ volt.

2.2.3.2. Afrikai országok

A fejlődő országok esetében Kelet-Afrikában fejlődik a leginkább a dísznövénytermesztés. Dél-Afrikát kivéve ezen országokra az alacsony hazai fogyasztás jellemző, szinte kizárólagosan exportra termesztnek (Jankuné és mts., 2010), melyet csak néhány virágtípus ural (Scher, 2007): elsősorban a vágott rózsa (Jankuné és mts., 2010). Az afrikai termesztők számára két lehetőség nyílik: vagy közvetlenül a fogyasztói országok piacaira szállítják a virágokat, vagy a holland árveréseken keresztül exportálják azokat (Scher, 2007).

Kenya az afrikai kontinens legnagyobb vágottvirág-termelője (Jankuné és mts., 2010), és egyben a világ egyik legnagyobb vágott rózsa exportőre (Lawrence, 2011). A vágott virágok termesztése az ösztönző politika következtében gyors ütemben fejlődik, mely mára a tea termelés után a második legnagyobb értéket képviseli.

Kenya az alacsonyabb energiafelhasználás, illetve a bőséges hozamok következtében igen versenyképes. Kenyára is jellemző a lakosság alacsony dísznövény-felhasználása, amelyet

egyrészt kulturális okok, másrészt a vágott virágok magas árszínvonala eredményez (Jankuné és mts., 2010).

2010-ben a vágott virág export értéke meghaladta a 270 millió \$-t, mely a világ exportjának 4%-át tette ki. Az export 67,8 %-a Hollandiába, míg 14,3 %-a az Egyesült Királyságba irányult (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

A többi afrikai országot is beleértve Kenyában a legszélesebb a termesztett fajok spektruma, és bár a jövőben is fontosnak tartják a termelés diverzifikálását, az exportált virágok kétharmadát a rózsa teszi ki, melynek értéke 167 millió \$ volt 2006-ban (Jankuné és mts., 2010).

Etiópiában a dísznövénytermesztés csak az 1990-es években lendült fel, mára azonban Afrika második legnagyobb vágottvirág-exportőrévé nőtte ki magát (Jankuné és mts., 2010), és a nemzetközi piacon is jelentős (Internet 7.: Ethiopian Flower Industry, 2010). Kedvező ökológiai adottsággal, olcsó munkaerővel rendelkezik, valamint további előnye az európai és nyugat-ázsiai piacok közelsége. A legnagyobb mennyiségben rózsát, fátyolvirágot, sóvirágot, szegfűt és krizantémot termesztenek (Jankuné és mts., 2010).

Exportja az elmúlt néhány évben jelentős emelkedést mutatott (Internet 7.: Ethiopian Flower Industry, 2010), a 2006/2007-es szezonban az ágazat exportértéke 63 millió \$ volt (Jankuné és mts., 2010), addig 2010-ben több, mint 143 millió \$-t tett ki, melynek 90%-a Hollandiába irányult. Az import értéke alig haladta meg a 30 ezer \$-t (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

Mindezek mellett, több mint 100 ezer embernek biztosít munkalehetőséget (Internet 7.: Ethiopian Flower Industry, 2010).

2.2.3.3. Ázsiai országok

Vágott virágok az 1990-es években **Izrael** volt az EU egyik legjelentősebb szállítója, addig manapság egyre inkább kiszorul az európai piacokról. Ennek oka a vágott virágok termesztésének erős csökkenése, ugyanis a termelők egyre kevésbé tudják felvenni a versenyt az afrikai országokkal szemben. Azonban vágottzöld és virághagyma esetében máig versenyképes, így részben ezeknek a termékeknek a termesztésére koncentrál (Jankuné és mts., 2010). Vágott virágok közül elsősorban a téli időszakban a szegfű, a rózsa, a kardvirág és néhány különleges faj (pl.: *Gypsophila*, *Aster*) exportőre (Schmidt, 2002). Fő exportpiaca továbbra is az EU, ahová a vágott virágok legnagyobb hányada Hollandián keresztül jut el. 2010-ben Izrael exportja 33,5 millió \$-tett ki, melynek 65%-a Hollandiába, 14,6 %-a Németországba, valamint 6,7 %-a az Egyesült Királyságba irányult (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

Kínával kapcsolatban, arra számítanak, hogy a világ legnagyobb fogyasztói piacává válik majd az elkövetkezendő évtizedekben (Scher, 2007). Előnyét a fajokban igen gazdag növényvilág, a klímazónák széles spektruma, valamint a bőséges és olcsó munkaerő képezi (Jankuné és mts., 2010).

A vágott virág termesztésben elsősorban a szegfű, a liliom és a rózsza dominál, melyek Európában is kedveltek. A termesztés Kína egyik legszegényebb, a szubtrópusi éghajlatú Yunnan tartományra koncentrálódik, ahol a kormány a munkahelyteremtés, valamint az életszínvonal emelésének lehetőségét látja benne, ezért itt különösen ösztönzi a kertészeti termékek termelését. Kína új fajtákat igen kis mértékben állít elő, így a felhasznált szaporítóanyagok 70%-át importból fedezik, ezért igen fontosnak célkitűzésük a saját nemesítés ösztönzése, fejlesztése.

A kínai lakosság nagymértékben alkalmazza a vágott virágokat, melynek mértéke a termesztés fokozódásával és az életszínvonal emelkedésével egyre növekszik. Nemcsak a lakosság vásárolja saját felhasználásra, ajándékként, hanem a kínai kormány is hatalmas mennyiségben alkalmazza közterületeken, középületekben.

Legjelentősebb exportterméke a rózsza, mert ezek magasabb értékűek és kevésbé sérülékenyek, ezért pedig a szállítás nagyobb távolságokra is kifizetődő. Kína 2010-ben több mint 50 millió \$ értékben exportált vágott virágokat, melynek 58,6 %-a Japánba, 15,2%-a Thaiföldre, míg 9,6 %-a Szingapúrba került.

Importja több mint 15 millió \$ értékű volt, melynek 96,5%-át Thaiföld, és csak 1,4 %-át adta Hollandia (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

Japán rendelkezik az USA után a világ második legnagyobb nemzeti piaccal (Internet 16.: SADC, 2006), valamint a világ egyik legnagyobb vágott virág felhasználója is egyben (Jankuné és mts., 2010). A vágott virágok importja az 1960-as évek végén, a taiwani krizantémok behozatalával kezdődött (Guidebook for Export to Japan, 2011).

A legjelentősebb importtermékek a vágott virágok, melynek behozatali értéke 2006-tól 2010-ig minden évben rekordszintet ért el (Guidebook for Export to Japan, 2011), 2008-ban pedig 254 millió \$-t tett ki, mely a világimport 3,6%-a volt (Jankuné és mts., 2010). 2010-ben importja 348 millió \$-t tett ki: melynek 25,1 %-át Malajzia, 17,8 %-át Kolumbia, és 10,2%-át Thaiföld exportálta. A különböző vágott virágok közül pedig a krizantém a legjelentősebb (Guidebook for Export to Japan, 2011).

2010-ben 1 millió \$ értékben exportált vágott virágokat, ennek majdnem fele (48,4 %) az USA-ba irányult (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

A fő keresleti hónapok a január, a március, a május, az augusztus, a szeptember és a december. A gazdagabb háztartások több virágot vásárolnak, azonban még a legszegényebb háztartások is több mint 10 ezer yent költenek évente (Internet 16.: SADC, 2006).

2.2.3.4. Európa

A termelés leginkább az EU-15 tagállamára koncentrálódik. Hollandia, Olaszország és Németország rendelkezik a legnagyobb termesztési területekkel. A termőterületek nagysága csak jóval kisebb hányadát teszik ki az ázsiaiakénak, azonban az évi 10 milliárd \$ termelési értékkel az EU állít elő a világon a legnagyobb értékben dísznövényeket.

A kedvezőtlen környezeti adottságok, és a növekvő termelési költségek miatt az európai termesztők egyre kevésbé versenyképesek az afrikai és dél-amerikai gazdaságokkal szemben, így a vállalatok elsősorban a messzebbre és drágábban szállítható cserepes dísznövények termesztésére koncentrálnak. Ezek ellenére a holland termesztők képesek kiváló minőségű vágott rózsza előállítására, amely még a fejlődő országokból érkező virágoknál is magasabb áron értékesíthetők.

Az EU a világ legnagyobb virág exportőre és az USA után a második legnagyobb importőre is egyben. A globális dísznövény kereskedelmet elsősorban az EU és az USA határozza meg, hiszen mindkettőre jellemző a nagymértékű saját felhasználás mellett, a fejlett logisztika és infrastruktúra, valamint itt találhatók a fajtanemesítés központjai is.

Az EU legfőbb exporttermékei a rózsza (2006-ban a teljes export 24 %-a volt), a krizantém (10 %) és szegfű (4 %). A vágott virág export célországai 2006-ban elsősorban Oroszország (5 %), Svájc (4 %) és az USA (3 %) voltak (Internet 4.: CBI, 2007). Az EU-ban a vágott virágok összes exportjának 85 %-át a tagországok közötti kereskedelem teszi ki (Jankuné és mts., 2010). 2010-ben az EU-27 export értéke több mint 580 millió \$-t tett ki. Az export 39,7 %-a a Szovjet utódállamokba, 26,2 %-a Svájcba, míg 10,2 %-a Németországba irányult (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

2008-as adatok szerint az EU importja 3,5 milliárd €-t tett ki (Internet 15.: PROVERDE, 2009), míg 2010-ben ez az érték 1,2 milliárd \$ volt. A legfontosabb beszállító országok Kenya (36,8 %), Ecuador (14,8 %), Kolumbia (12,9 %), Etiópia (12,4 %), valamint Izrael (7,3 %) voltak (Internet 4.: CBI, 2007; Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012), amelyek az összes importból több mint 80%-ban részesedtek (Jankuné és mts., 2010). 1993 óta a friss vágott virágok közül az EU importját a rózsza uralja, melynek mértéke 2004 és 2008 között évente 7,6 %-kal nőtt (Internet 15.: PROVERDE, 2009).

A virágkertészeti termékek vezető importőre **Hollandia**: az EU-n kívüli import több mint 50%-át bonyolítja le (Internet 15.: PROVERDE, 2009), és egyben uralja az EU kereskedelmét,

továbbá nem csak Európa, hanem az egész világ dísznövény-kereskedelmének meghatározó tényezője, melynek a világpiaci árak alakulásában is meghatározó szerepe van (Jankuné és mts., 2010).

Importja 2010-ben több mint 627 millió \$-t tett ki, melynek Kenya 47,1 %-át, Ecuador 11,4%-át, Belgium 8,6 %-át, Etiópia 5,7 %-át és Uganda 4,4 %-át exportálta (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

A vágott virágok jelentős részét még az árverési csarnokokon keresztül értékesítik (Schmidt, 2002; Scher, 2007), azonban a termelőktől közvetlenül is lehet vásárolni, manapság pedig egyre elterjedtebb a számítógépes kereskedelem is (Schmidt, 2002). Az árverési csarnokok rendkívül jó kapcsolatrendszert jelentenek, melyet felhasználva Hollandia, mint fő elosztó ország is megjelenik (Internet 16.: SADC, 2006; Schmidt, 2002), pl.: innen származik az EU-n belüli export 58%-a (Jankuné és mts., 2010). Vágott virág exportértéke 2010-ben meghaladta a 3,5 millió \$-t, melynek 28,1 %-a Németországba, 16,7 %-a az Egyesült Királyságba, 13,6 %-a Franciaországba, 6,2 %-a a Szovjet utódállamokba, míg 5,2 %-a Olaszországba irányult.

A másik legnagyobb európai importőr **Németország**. Németország importja 2010-ben több mint 1 milliárd \$-t tett ki, míg exportértéke csak 39 millió \$ volt. A vágott virágok 89,1 %-át Hollandiából importálta (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

Magyarország a technológia- és energiaigényes üvegházi termékek előállításában alig versenyképes. A vágott virágok kivitele 10% feletti részesedést tesz ki az exportunkban (Jankuné és mts., 2010). Bár a vágott virágok kivitele 2003 és 2008 közötti időszakban 352 ezer \$ -ról 2,7 millió \$-ra emelkedett (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012), de ez csak kisebb növekedést eredményezett az export árbevételükben az alacsony bázis következtében (Jankuné és mts., 2010).

Magyarország vágott virág exportja a 2010-es évben 3 millió \$-t tett ki, melynek 50 %-a Romániába, 35,6 %-a Ausztriába, 13,3 %-a Szerbiába, míg 0,6 %-a Ukrajnába irányult. (Internet 23.: U.N. Comtrade, 2012).

A magyarországi termeszőknek rendkívül jó lehetőséget jelent a szomszédos, valamint a közeli országok fejlődő gazdasága, hiszen az életszínvonal emelkedésével egyre bővül a kereslet. Románia, Szlovénia és Horvátország egyaránt nettó dísznövény importőr. Mivel a dísznövénytermesztés egyik dél-keleti országban sem jelentős ágazat, ezért a saját termesztés nem elégíti ki a dísznövények iránti igény hatalmas növekedését, ebből következően pedig ezek az országok a jövőben is piacot jelentenek majd a magyar termékek számára (Jankuné és mts., 2010).

Dísznövényimportunk 28%-át teszik ki a vágott virágok, mely az EU-csatlakozás óta eltelt időszakban mintegy 95%-kal emelkedett. 2010-ben Magyarország importja meghaladta a

15 millió \$-t. A vágott virágok 87,7 %-a Hollandiából, 4,6 %-a Ausztriából, 1,8 %-a pedig Szlovéniából származott. Az igen magas energiaárak következtében hazánkban a téli időszakban import virágokkal váltják ki a gazdaságtalan hazai termesztést. Leginkább a vágott rózsza a meghatározó, több mint 40%-os részaránnyal, majd ezt az egyre növekvő részesedéssel az egyéb vágott virágok követik. Az importban a krizantém, és a szegfű kisebb jelentőségű, míg az orchidea behozatala kismértékű emelkedést mutat.

A CBI (2007-es) tanulmánya az európai piacokat három kategóriába sorolja:

- érett piacok

- ilyen pl.: Hollandia, skandináv országok, Németország, Franciaország, Belgium
- ezeket a piacokat viszonylag magas virágfogyasztás jellemzi, így további mennyiségi növekedés már nem érhető el
- a fogyasztók hajlanak arra, hogy a virágra fordított költség egy viszonylag magas részét személyes használatra fordítsák
- a fogyasztókat csak az újdonságok érdeklik

- növekvő piacok

- Pl.: Spanyolország, Egyesült Királyság
- általában jelentős méretűek (pl: az Egyesült Királyság a legnagyobb fogyasztói piacok egyike), de további növekedésük várható
- az érett piaccal rendelkező országokkal összehasonlítva az egy főre jutó vágott virágra fordított kiadás még mindig viszonylag alacsony

- fejlődő piacok

- pl.: a kelet-európai országok és Görögország
- ezeknek az országoknak a gazdasági gyors fejlődést mutatnak
- az életszínvonal növekedésével a vágott virág fogyasztás is nő
- azonban a virágok még mindig luxustermékeknek számítanak, így elsősorban ajándéknak vásárolják

2.2.4. *Vágott virág vásárlási szokások*

Az adott ország egy főre jutó jövedelme nem korrelál szükségképpen a virágvásárlás mértékével. Az amerikaiak átlagosan kevesebb virágot vásárolnak, mint Európában (Internet 16.: SADC, 2006), becslések szerint a háztartások átlagosan 10 \$-t költenek vágott virágokra (Internet 16.: SADC, 2006; Jankuné és mts., 2010). Svájcban a legmagasabb az egy főre jutó vásárlás, kb. 4x-e, mint az USA-ban. A Holland Virágtanács szerint az USA-ban a háztartások 28%-a vásárol virágokat, összehasonlításképp Franciaországban ez az arány 60%, Angliában 63 %, Németországban pedig 70%.

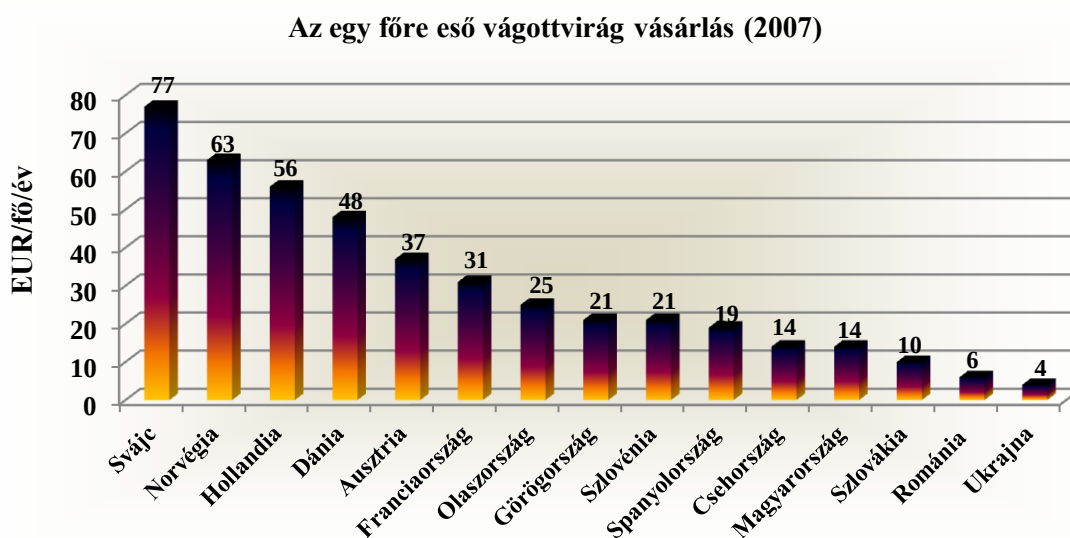
A virágvásárlás a felhasználási szokásoktól függ: az USA-ban például nagyon változó, a legtöbb virágot ajándékként adják, melynek aránya 74%. Ez azt mutatja, hogy kevésbé alkalmazzák személyes okokból, mint pl. a lakásuk díszítésére, ezzel ellentétben, Hollandiában a díszítési célú felhasználás 55 %.

A kereskedelem alakulásában nagyon fontos meghatározó tényezők a különböző ünnepek, pl.: Anyák napja, Valentin nap, Húsvét, Karácsony. Az Anyák napja és a Valentin nap együtt a 18%-át adja a vágott virág vásárlásnak. A virágok születésnapi ajándékként is népszerűek, a csokrok 10%-át vásárolják ilyen céllal.

A vásárlási szokások erősen különböznek Európa országaiban, azonban amiben megegyeznek: az a magas minőség, a frissesség, és a hosszú vázaélettartam iránti igény. A színek, divatok, és a belső terek dekorációja iránti igény változása meghatározza a virágkereskedelmet. A vásárláskor az érzelmi elemek is fontos szerepet játszanak, hiszen bizonyos fajoknak különös jelentése van, asszociálnak bizonyos alkalmakkal, mint pl.: a szegfűt elsősorban temetésre vásárolják, a rózsza pedig a szerelmet jelképezi.

A Holland Virágtanács szerint a minőség 36%-ban, az ár 13%-ban, a fajta szintén 13%-ban, és a virágszín 10%-ban jelenik meg mint fő kritérium a virágkereskedelemben.

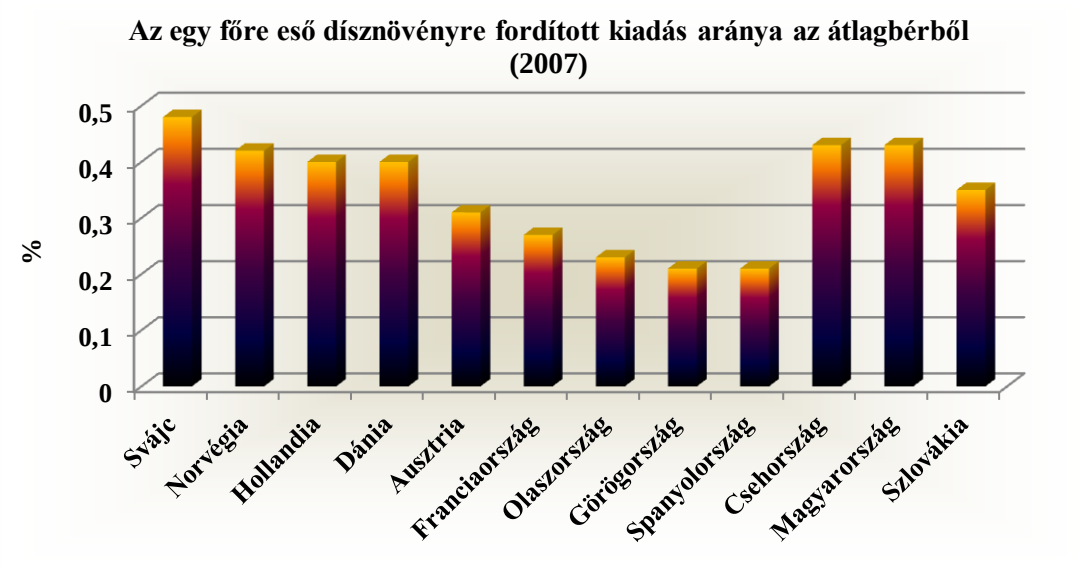
Európában általánosságban elmondható, hogy a virágok 50-60%-át ajándéknak adják el, 20%-át saját használatra és 15%-át temetésekre. A vásárlási szokások azonban országonként jelentősen változnak: amíg Németországban 55%-át, Olaszországban 90%-át, míg Spanyolországban 92%-át a vágott virágoknak ajándékként adják el, addig Hollandiában a virágok 55%-át, Angliában pedig 45%-át inkább saját használatra, lakásdíszítésre vásárolják (Internet 16.: SADC, 2006).



7 ábra. Az egy főre eső vágottvirág vásárlás alakulása néhány európai ország esetén (Jankuné és mts., 2010 alapján)

Magyarországon 2007-es adatok alapján átlagosan 14 €-t költünk vágott virág vásárlására (7. ábra), mely jóval alacsonyabb, mint a leggazdagabb európai országok esetében (Jankuné és mts., 2010).

Azonban, ha a dísnövényre fordított kiadásunkat összevetjük az éves átlagbérrel (8. ábra), akkor a viszonylag sokat költő országok közül megelőzzük Norvégiát, Dániát, Hollandiát és Ausztriát is, és kiderül az is, hogy a mediterrán országok is jóval elmaradnak a magyar átlagtól.



8. ábra. Az egy főre eső dísnövényre fordított kiadás aránya az átlagbérből néhány európai ország esetén (Jankuné és mts., 2010 alapján)

Ez azzal magyarázható, hogy bár a magyar lakosság vásárlási hajlandósága nemzetközi szinten is kifejezetten magas, csak a jövedelmi helyzetünk miatt nem vagyunk képesek többet költeni erre az árucsoportra. Mivel nem alapvető szükségleteink kielégítésére használjuk, erős jövedelemrugalmassággal rendelkeznek, azaz egvétélüket a jövedelmi változások erősen befolyásolják.

A kereskedelmi adatokban jól tükröződik válság hatása, mely világszerte érvényesül. A holland tőzsdei árak az előző évekhez képest 40%-kal, míg az értékesített mennyiség 50%-kal esett vissza a 2008. év végétől 2010. januárig terjedő időszakban. Ezt tükrözi az is, hogy a magyar fogyasztók is kevesebbet vásárolnak, és akkor is inkább az olcsóbb termékeket részesítik előnyben (Jankuné és mts., 2010).

2.3. A vágott virág tartósságát befolyásoló tényezők

A vágott virágok öregedése, mint káros folyamat (Szalai I., 1994; Szalai J., 2009) minden növény esetében bekövetkezik, azonban megfelelő fajták kiválasztásával, helyes termesztési

körülmények alkalmazásával, különböző kezelésekkel és tartósító oldatok felhasználásával a vázaélettartam a maximálisra emelhető. Az ezt elősegítő eljárások kidolgozásához viszont mindenképpen szükséges az öregedést kiváltó, a vázaélettartamot befolyásoló külső és belső tényezők megismerése.

2.3.1. *Genetikai tulajdonságok*

Bár különböző hatások befolyásolják a vágott virágok vázaélettartamát, a faj, és a fajtulajdonságok alapvetően meghatározzák azt (Ichimura et al., 2002; Mayak et al., 1974; Pizano, 2009). Egyes rózsza és gerberafajták például érzékenyek a virágfej lekonyulására, illetve a sárga rózsák örökletesen rövidebb élettartamúak (Halevy and Mayak, 1979). A szárvastagság és a tartósság között is van összefüggés: a vastagabb szárok több cukortartalommal rendelkeznek, melyet hosszabb ideig tudnak biztosítani a légzéshez (Nagy L, 1983). A nemesítők elsősorban a fogyasztók igényeihez igazodva hoznak létre új fajtákat, azonban mindenképpen az ő feladatuk a hosszú vázaélettartamú fajták kinemesítése.

2.3.2. *Szedést megelőző (preharvest) tényezők*

Egyes kutatók szerint 30 % és 70 % között mozog a preharvest minőség hatása (Holley, 1963; Halevy and Mayak, 1979). Nem kétséges azonban, hogy a vágás előtti virágállapot jelentősen befolyásolja a tartósságot.

Az egyik legfontosabb faktor a termesztés során a **megvilágítás** (Halevy and Mayak, 1979), hiszen a fény létfontosságú a növény megfelelő életműködéséhez. Az egyes növények fényigénye fajoként és fajtáinként is eltérő (Juhász, 2004).

A fény a fotoszintézis alapvető feltétele, mely a növények tartaléktápanyag-tartalmát is meghatározza (Treer, 2005), így pedig nagymértékben befolyásolja a későbbi vázaélettartamot (Halevy and Mayak, 1979). Például az alacsony fényerősség mellett nevelt szegfű (Halevy and Mayak, 1979; Mayak and Dilley, 1976) és krizantémvirágok (Halevy and Mayak, 1979) gyorsabban öregedtek, mint azok, melyeket magas fényerősségben termesztettek. Ez a különbség azonban csökkenthető, vagy meg is szüntethető, ha a virágokat bimbós állapotban szedik, és cukoroldatban nyílasztják (Halevy and Mayak, 1974b; Kofranek and Halevy, 1972; Halevy and Mayak, 1979; Mayak and Dilley, 1976).

Magyarországon a téli időszakban a virágok egy részének a megfelelő fejlődéshez kevés a fény, a kevesebb szárazanyagtartalom hiányában pedig gyengén szilárdult, megnyúlt szárok, görbült, nyúlt virágok fejlődhetnek (Treer, 2005; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). Ezeknek a vázaélettartama így rövidebb, mint a nyári időszakban, vagy pedig az asszimilációs pótmegvilágítás mellett nevelt virágok esetében. Azonban a nagyfokú téli megvilágítás is káros lehet, például rózsza esetében növeli a rózsza nyakgörbülésének előfordulását (Treer, 2005).

A növények különböző hőigénnyel rendelkeznek. Bizonyos határokon túl a növény már nem képes alkalmazkodni az extrém **hőmérséklet**hez, ekkor leáll az életműködése, és a növény elpusztul (Juhász, 2004). A tenyészidő alatt magas hőmérsékleten nevelt növényekben csökkent a szénhidráttartalom, amely rövidebb vázaélettartamot eredményezett (Halevy and Mayak, 1979; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). Ezt megerősítették frézia, tulipán és szegfű (Halevy and Mayak, 1979; Hanan, 1959) esetén is. Rózsa és krizantém esetében viszont az alacsonyabb hőmérséklet hatására csökkent a virágok élettartama (Nagy L, 1983). A hőmérséklet 10-24 °C között volt megfelelő, viszont amikor 25 °C fölé emelkedett csökkent a vázaélettartam. A hőmérséklet hatással van a levelek fenolos komponensek emelkedésére is. Moe (1975) kimutatta, hogy alacsony hőmérsékletű levelek esetében csökkent a vágott rózsa vízfelvétele és vázaélettartama. A túl alacsony hőmérséklet továbbá a szegfűnél a repedési hajlamot növeli (Tillyné és Honfi, 2008).

A szedés előtti fény és hőmérsékleti körülmények befolyásolják a szirmok színét, amely fontos tényezője a vágott virágok minőségének. Az alacsony hőmérsékleten (15 °C alatt) termesztett rózsák esetében zöldes színárnyalatot mutattak, a kloroplasztizok nem teljes átalakulása miatt (Halevy and Mayak, 1974b). A szedés előtti 4-7 nappal a virágbimbók nagyon érzékenyek, még rövid ideig tartó sötét periódus, vagy magas hőmérséklet hatására jelentős mértékben csökken az antocianin tartalom, és nő a rózsák „kékülése” (Halevy and Mayak, 1979). Ebben a stádiumban bekövetkező erős hőmérséklet csökkenés hatására növekszik az antociánok mennyisége, és jellemző a „feketedés” (Halevy and Zieslin, 1969; Zieslin and Halevy, 1969).

A termesztés során adagolt **CO₂** emeli ugyan a fotoszintézist és a virágprodukción, de gyakorlatilag nincs hatással a vázaélettartamra szegfű és rózsa (Halevy and Mayak, 1979) esetén.

Nagy jelentőséggel bír a tápanyagok utánpótlása is, mely esetében mindenképpen figyelni kell az optimális adagolásra, hiszen mind a többlet, mind a hiány egyformán káros hatást gyakorol a növényekre (Juhász, 2004; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). Az **úsványi tápanyagok**, a termesztő közeg és az öntözés azonban a legtöbb virág esetében csak kis mértékben befolyásolták a vázaélettartamot (Holley, 1963; Halevy and Mayak, 1979). A tápanyagoknak a megfelelő forma, szín, és illat, valamint a turgor kialakulásában is meghatározó szerepük van. Hiányuk esetén a bimbó és a virágfejlődés korlátozott, a virágok fokozottabb ütemben öregszenek, valamint fejletlenül, vagy egyáltalán nem képesek kinyílni (Treer, 2005). Ezek a hiánytünetek nemcsak a növény esztétikai értékét csökkentik, hanem a minőséget is jelentős mértékben gyengítik, és rövidebb a vázaélettartama is (Halevy and Mayak, 1979).

Azonban a túl sok tápanyag adása is káros hatású lehet (Treer, 2005). Szegfű esetén azt tapasztalták, hogyha kevés a kálium, a kalcium (Holley, 1963) és a bór (Halevy and Mayak, 1979) csökken a vázaélettartam, azonban ha növelték a kalcium szintet, akkor kismértékben nőtt

a vázaélettartam is. Halevy and Mayak (1979) szerint a nitrogén nem volt hatással a vázaélettartamra, kivéve a krizantém esetében: a növekedés késői szakaszában a magas tápanyagtartalom (főleg a N) csökkentette a virágok minőségét (Halevy and Mayak, 1979). A magas N tartalom fogékonyabbá is teheti a virágokat a *Botrytis cinerea* (Szürkepenész) fertőzésre (Treer, 2005; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011).

A talaj magas só koncentrációja szintén csökkentette a krizantémok vázaélettartamát, de ez megfelelő öntözéssel kiküszöbölhető (Rutland, 1972; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011).

A megfelelő **öntözés**hez ismernünk kell a növény optimális vízigényét, hiszen az attól eltérő mennyiség stresszhatást vált ki, mely a virág élettartamát jelentős mértékben csökkenti (Treer, 2005; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). A túl kevés hervadást, fonnyadást, míg a túl sok víz pedig a növény elpusztulását eredményezi (Juhász, 2004). Mayak and Kofranek (1976) azt tapasztalta, hogy a kevésbé öntözött szegfű bár víz stresszt kapott, mégis növekedett a vázaélettartam.

Továbbá a **betegségek** és a **mikroorganizmusok** is befolyásolják a növények élethosszát (Williamson, 1963), különös tekintettel az edénynyalábok betegségeire, amelyek csökkentik a transzportot (Halevy and Mayak, 1979), és a fertőző szervezetekre, melyek emelik a gazdanövény etiléntermelését (Parups, 1975b).

A **páratartalom** is fontos tényező a termesztés során, hiszen a levelek párologtatását nagymértékben befolyásolja, ezáltal pedig hatást gyakorol a növény hő- és vízháztartására. A magas páratartalom csökkenti, illetve meg is gátolhatja a citokinin áramlását (Nagy L, 1983). A magas páratartalom gombás és baktériumos fertőzésekhez vezethet (Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). Egy igen kis fertőzés is, amely még nem mutatkozik, később jelentős mértékű minőségromlást is előidézhet (Treer, 2005).

A vágott virágok tartósságában a tartaléktápanyagok kulcsfontosságú szerepet töltenek be, így a szedés előtt arra kell koncentrálni, hogy a fotoszintézis során előállított asszimiláták minél kevesebb mennyiségét használják fel légzésre (Nagy L, 1983).

2.3.3. Szedési körülmények

A kereskedelmi fejlettség stádiuma, a szedési érettség az egyes növények esetében a fajtól (Kokas és Nagy, 1982), szezontól (Treer, 2005), a környezeti tényezőktől, a piactól való távolságtól, és a fogyasztók speciális igényétől függ (Halevy and Mayak, 1979). Általánosságban elmondható, hogy annál hosszabb a vázaélettartam, minél korábban szedjük a virágokat (Treer, 2005; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011), azonban minden esetben van egy stádium, amelynél korábban, éretlenül szedve a növények nem képesek kinyílni (Treer, 2005; Nagy B., 1997). Például a rózsa (Halevy and Mayak, 1979) és a gerbera (Van Meeteren, 1978; Halevy and Mayak, 1979) esetében a korai szedés a virág kinyúlását is okozhatja (Tillyné és Honfi, 2008;

Schmidt, 2011), mert még az edénynyalábok szövete nem tartalmaz elég lignint (Van Meeteren, 1978, Reid and Kofranek, 1980). Tehát alapérvényű, hogy olyan állapotban szedhetők, amely még biztosítja a teljes kinyílást, fejlődést, és a jó minőséget a vázában (Halevy and Mayak, 1979).

Általában a bimbós állapot a kedvelt (Reid and Kofranek, 1980), és aztán tápanyagot tartalmazó, meleg (20-25 °C) oldatba helyezve nyílasztják ki. Ennek előnyei:

- csökkenti a virágok érzékenységet az extrém hőmérséklettel, az alacsony páratartalommal és az etilénnel szemben a kezelés és a szállítás során (Barden and Hanan, 1972; Halevy and Mayak, 1979; Nichols, 1973)
- helyet takarít meg a szállítás (Halevy et al., 1978; Halevy and Mayak, 1974a; Hardenburg et al., 1970) és a raktározás során (Kofranek, 1976; Marousky, 1971c)
- ki lehet vele terjeszteni a raktározás idejét (Halevy et al., 1978; Kofranek, 1976; Kofranek and Halevy, 1976; Kofranek et al., 1975; Marousky, 1971c, Nichols, 1973)
- csökkenti azt az időt, amíg az üvegházban van a növény (Kofranek and Halevy, 1972; Marousky, 1971c; Robertson and Staby, 1976)
- elősegíti a virág nyílását, a méretét, a színét és a vázaélettartamát azoknál a virágoknál, amelyeket gyenge megvilágítás vagy magas hőmérsékleten termesztettek (Halevy and Mayak, 1974a,b; Kofranek and Halevy, 1972; Halevy and Mayak, 1979)
- csökkenti a károsodás kockázatát a szabadföldön nevelt virágok esetén pl.: a viharkárral, az extrém hőmérsékletváltozással, valamint a kártevőkkel és kórokozókkal szemben (Halevy and Mayak, 1974b; Kofranek and Halevy, 1972; Halevy and Mayak, 1979).

Néhány virág (pl.: krizantém, gerbera, orchidea) esetében a bimbós állapotban történő szedés nem alkalmazható, különben a virágfej lekonyul, mert a szilárdítószövetek még nem alakultak megfelelően, valamint a bimbó nem fejlődik tovább, hiszen a virágból hiányzik az ehhez szükséges cukor mennyisége. Ezért ezeket a virágokat teljesen kinyílt állapotban kell szedni (Nagy L, 1983; Tillyné és Honfi, 2008).

A szedés ideje is meghatározó: délelőtti szedés esetén a növények víztartalma magasabb (Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011), és szénhidráttartalma alacsonyabb, míg azok a virágok, amelyeket délután szednek, magasabb szénhidrát szinttel rendelkeznek (Halevy and Mayak, 1979; Treer, 2005). A kereskedelmi gyakorlatban a vágott virágok reggeli szedése valósul meg.

A szedés módját tekintve az az irányadó, hogy minél kevesebb sebet okozunk a virágnak. Általában éles kést alkalmaznak, de például a gerbera, vagy a kála esetében a tépés az optimálisabb módszer, mert így kisebb a keletkezett seb mérete, és nem marad csonk sem (Treer, 2005; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011).

2.3.4. Szedést követő (posztharveszt) tényezők

A virág levágásával megszűnik az életfolyamatokhoz szükséges tápanyagok, és a víz utánpótlása. A virág további élethosszának meghatározásában a beltartalmi érték, valamint a víz és a tápanyagok felvehetősége, továbbá a környezeti tényezők alapvető fontosságúak (Treer, 2005; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011).

A vágott virágok sokkal komplexebb rendszert alkotnak, mint például a gyümölcsök és a zöldségek. Igen bonyolult szervezetek, mivel nem csak levélből, de virágból is állnak, mely részei, beleértve a porzót, a termőt, a szírom- és más leveleket és a virágszárat is morfológiailag és fiziológiailag is különböznek egymástól. Azonban a szár, a levelek és a virágok összefüggésben állnak, hiszen a virág függ a levelektől, az itt képződött tápanyagoktól, és nem mindegy a virágszár minősége és erőssége sem; pl.: a növény cukortartalma és az exogén módon adott cukrok együtt szállítódnak a levelektől a virágokba (Chin and Sacalis, 1977; Halevy and Mayak, 1979).

A virágok azért is kényesebbek, mert a gyümölcsökkel, ill. a zöldségekkel összehasonlítva az utóbbiakat fejlődésük befejezése után, csaknem éretten szedjük le, és a kezelésük célja az öregedés késleltetése (kivéve az utóérő gyümölcsöket). A legtöbb vágott virág esetén a fiziológiát tekintve két fő szakaszt különíthetünk el: az első szakasz a virágbimbó növekedése és fejlődése a teljes kinyílásig, a második szakasz pedig az érés, az öregedés és a hervadás folyamata. Ezért, ahhoz, hogy a vágott virágok minél tovább életben maradjanak a kezelési technikájukban 2 látszólagosan ellentétes célt kell elérni: az első szakaszban a növekedési folyamatok elősegítését, és a második szakaszban az öregedési folyamatokhoz vezető anyagcsere folyamatok megakadályozását (Halevy and Mayak, 1979).

2.3.4.1. Belső tényezők

Az öregedés mindenképpen bekövetkező, a növények fejlődésének természetes folyamata. A virág heterogén szerv, amely élettanilag különböző fejlettségű stádiumú részekből áll. A vágott virágok élettartamát általában a szíromlevelek öregedése és hervadása határozza meg.

A fő anyagcsere változás, amely ekkor észlelhető: a légzés növekedése és a sejtalkotók hidrolízise. Az öregedés során bekövetkező enzimatis változások tulajdonképpen erre a két folyamatra vezethetők vissza (Halevy and Mayak, 1979).

A vágott virág légzése nemcsak a vágási stressz hatására gyorsul fel, hanem a szíromlevelek növekedéséhez szükséges energia előállítása következtében is (Nagy L, 1983), hiszen például a kinyílt rózsa száraz súlya több mint a kétszerese a bimbóénak (Reid and Kofranek, 1980). A légzés a levelekben a legintenzívebb. Az ekkor végbemenő **légzési folyamatok** változásával Coorts (1973) foglalkozott, aki azt tapasztalta, hogy a legtöbb virágban

a respirációs ráta a virág kinyílásának kezdetén éri el maximumát, majd ezt csökkenés követi a virág öregedése során. A légzési folyamatban egy második csúcs is megfigyelhető, ami a végső érési stádiumot jelzi. Ha a második csúcsot vegyszeres kezeléssel késleltetni tudjuk, akkor a vágott virágok vázaélettartama növelhető (Halevy és Mayak, 1979). A légzés hőmérséklettől függő folyamat, 10 °C-os emelkedés hatására kétszeresére emelkedik az intenzitása (Nagy L., 1983; Szalai J., 2009). A hőmérséklet csökkentésével lassítható, ezáltal pedig megakadályozható a tartaléktápanyagok gyors felhasználása, hiszen erősebb légzésintenzitás esetén a növény tartalékai hamar kimerülnek (Halevy and Mayak, 1981). A virág öregedésével a légzés folyamatosan csökken, melyet a légzési szubsztrátumok, főleg a felhalmozott cukrok mennyiségének csökkenése okoz. Ez összefüggésben van azzal, hogy ezek az anyagok meghatározzák a virág életének hosszát (Nichols, 1973), hiszen a virág vázaélettartama korrelál a virág szénhidrát szintjével (Rogers, 1973; Tillyné és Honfi, 2008).

A virágot elsősorban a levelekben képződött glükóz táplálja, azonban a vágással a virág víz-, tápanyag- és hormon utánpótlása megszűnik (Pun and Ichimura, 2003), így minél több a növényben a **tartalék tápanyag** annál hosszabb a vágott virág élete (Tillyné és Honfi, 2008). A növény addig él, amíg a tartalék szénhidrátok 50-60%-át légzésre el nem használja, hiszen ekkor már megkezdődik a fehérjék kicsapódása is és a virág elpusztul (Nagy B., 1997; di Gléria és Tusnádi, 1987). A légzési anyagtartalék főleg cukrokból áll, melynek mértéke a keményítő és más poliszacharidok hidrolízisével (Nichols, 1976b) van összefüggésben.

A cukrok, amellet, hogy tápanyagforrások elősegítik a vízháztartás egyensúlyának fenntartását is (Borochoy et al., 1976; Halevy and Mayak, 1974b), annak köszönhetően, hogy szerepet játszanak a sztómák záródásában, ezáltal pedig csökkentik a vízvesztést (Marousky, 1971b).

A külsőleg adagolt cukor felfelé vándorol, részben a levelekbe, részben a virágba (Sacalis, 1975b), mely ezzel elősegíti a szirmokban a respirációt (Coorts, 1973; Rogers, 1973), így idézve elő, hogy a saját tápanyagtartalékait később használják fel (Klincsek, 1990), ezáltal pedig a vázaélettartam növekedését (Coorts, 1973; Rogers, 1973; Halevy és Mayak, 1981; Eason et al 1997, Jen et al 2000, Kwon and Kim 2000, Beura et al 2001).

A megfelelő koncentráció megtalálása viszont igen nehéz feladat, mert faj és fajtafüggő. Pl.: 1,5 %-os cukorkoncentráció a rózsánál levélbarnulást okozott, de csak kis hatása volt a szegfűnél (Reid and Kofranek, 1980). A legtöbb oldat alacsonyabb koncentrációban tartalmaz cukrot, mint amennyi elegendő mennyiségű lenne a virágnak, a levelek toxicitásának megelőzése érdekében (Reid and Kofranek, 1980; Kofranek és Halevy, 1972; Halevy, 1976; Gay and Nichols, 1977).

Halevy és Mayak (1981) szerint a külsőleg adagolt cukor a mitokondrium szerkezetének fenntartásában és működésének elősegítésében fejti ki hatását. A hozzáadott cukor továbbá

csökkenti a keményítő hidrolízisét és a szirmok degradációját a rózsa esetében (Molnar and Parups, 1977), de késleltethetik a fehérjék bomlását is (Coorts, 1973; Parups and Chan, 1973; Halevy and Mayak, 1979), hiszen a cukor a fehérjeszintézis szubsztrátjaként is szolgál (Halevy and Mayak, 1979). Azonban magasabb koncentrációban gátolja az oxigén felvételét, valamint a vízfelvétel és a légzés csökkenését okozza (Marousky, 1973).

A szállított cukrok felhalmozódnak a virágban, ezáltal emelik annak ozmotikus koncentrációját, és a vízfelvételi képességét, valamint fenntartják a növény turgorát is (Halevy, 1976; Halevy and Mayak, 1974b). Az ozmotikus szívóerő fenntartása a legfontosabb tényező a vázaélettartam szempontjából (Halevy, 1976; Rogers, 1973). A nyomáspotenciál csökkenésének hatására (mivel fokozza a membrán permeabilitást) csökken a sejtek víztartó képessége, amely a turgornyomás csökkenése következtében hervadáshoz vezet (Van Meeteren and van Gelder, 1980). A cukrok jótékony hatását az etilén bioszintézis gátlásának is tulajdonítják (Pun and Ichimura, 2003).

Hasonló hatással van az **ásványi sók**kal való kezelés is (NH_4NO_3 , KNO_3 , és KCl), amelyek késleltetik a sejtek ozmotikus koncentrációjának csökkenését (Mayak et al., 1978). Tehát emeli a vízfelvételt, csökkenti az etilénérzékenységet és növeli a vázaélettartamot (Halevy, 1976; Mayak et al., 1978), de nem helyettesítheti a cukrot még részben sem.

Más **makromolekulák** is hidrolizálnak. A fehérjetartalom csökken, hiszen szétesik kisebb polipeptidekre és aminosavakra, melyeknek ezáltal nő a mennyisége. Az ammóniumszint is a sokszorosára emelkedik pl.: rózsa esetén (Parups, 1971).

Néhány virág esetében a szirmok öregedésénél a vakuólum pH-jának emelkedését is megfigyelték (Borochov et al., 1976b; Halevy and Mayak, 1979), mely változás okozza néhány piros virág kékülését (Halevy and Mayak, 1979; Nagy, 1983). Ez összefüggésben volt az öreg szirmokban a proteolízissel és az aszparagin és más aminosavak emelkedésével, a szabad ammónia felhalmozódását követően (Halevy and Mayak, 1979), mely a légzés során az energia felszabadulásának folyamatát kísérheti (Nagy L, 1983).

A sejt makromolekuláinak bomlástermékei a szirmokból a növény többi részébe (Halevy and Mayak, 1979), vagy a fejlődő termőbe szállítódnak (Hsiang, 1951; Nichols, 1976b; Nichols and Ho, 1975a,b; Halevy and Mayak, 1979).

A különböző vágott virágok öregedésének folyamán az egyes fajokban különböző **enzimatisz folyamatok** játszódnak le. Pl.: *Phalaenopsis*-nál a peroxidáz, szegfű és rózsa esetén az RN-áz, míg a tulipánban a peptidáz enzim aktivitásának emelkedését figyelték meg. Tartósítószer alkalmazásával rózsa esetében késleltetett az öregedés és csökkent az enzimaktivitás (Halevy and Mayak, 1979).

Az érés és a szenescencia folyamán üregek (vakuólum) képződése figyelhető meg a citoplazmában, amely valószínűleg a sejten belüli membránok áteresztőképességének növekedése révén jöttek létre. Gadjev et al. (2008) szerint a vakuólumoknak nagy jelentőségük van a növényi sejtek halálában. Borchov és Woodson (1989) szerint a sejtmembrán szerkezeti változása (permeabilitás változás) döntő szerepet játszik az öregedés folyamatában.

A szenescencia első jele a **tonoplaszt** (a citoplazma és a vakuólum között található rugalmas membrán) öregedése. A citoplazma egyéb összetevői, pl.: a mitokondriumok szétesése, és a különböző membrántípusok öregedése is együtt jár ezzel. (Halevy and Mayak, 1979). A tonoplaszt károsodása, és későbbi összeomlása, valamint a proteázok és nukleázok kibocsátódása egymást kísérő folyamat (Gadjev et al., 2008). A hidrolitikus enzimek kibocsátódása pedig a sejt halálát okozzák (Halevy and Mayak, 1979).

Szalai I. (1994) szerint a növények öregedésének szabályozásában jelentős szerep jut a **hormonoknak** is. A szenescencia folyamán a citokininek is szerepet játszanak. Ezek a gyökérben képződő hormonok a levelekben és a virágokban fejtik ki hatásukat, szerepük van a vízháztartás szabályozásában, a légzési és bomlástermékek elszállításában, valamint késleltetik a levelek sárgulását, ezáltal pedig a vázartartósság növekedését eredményezik. Mennyiségük csökkenésével párhuzamosan nő az etiléntermelés (Nagy L., 1983). Ezért pl. kinetin hozzáadásával csökkenteni lehet az etilén termelést (Carow, 1978; Halevy and Mayak, 1979; Nagy L., 1983), melynek szintén a korai hervadás megakadályozásában van szerepe.

Az abszcizinsav a magasabb rendű növényekben, mint gátló hormon jelenik meg. Számos hatása ismert (Szalai J., 2009):

- nagymértékben befolyásolja a membránokon keresztüli K⁺ ionok áramlását, amely a sztómák zárósejtjeinek működésével van kapcsolatban,
- így képes a növények vízháztartásának szabályozására, hiszen ha a növény vizet veszít, úgy az abszcizinsav szint növekszik, mely a sztómák záródását eredményezi,
- továbbá jelenléte előidézi és felgyorsítja az öregedési folyamatokat,
- fokozza az RN-áz, és a celluláz enzim működését (sejtfalak bomlását segíti),
- valamint a termések és gyümölcsök leválását is okozhatja.

A szedéssel, illetve a kedvezőtlen környezeti tényezők hatására stressz éri a vágott virágot (Treer, 2005), melynek következtében az öregedő sejtekben szintetizálódó, gáz halmazállapotú hormon, etilén termelődik (Szalai J., 2009), mely az abszcizinsavhoz hasonlóan sietteti az öregedést: a szirmok és levelek fonnyadnak, majd a bimbókkal együtt lehullanak. (Treer, 2005). A különböző fajok eltérő időben és mértékben kezdik el az etilén termelését, koncentrációja azonban az öregedés során gyorsan nő. Az etilén termelés önkatalízist indít, ezért ha kis mértékben jelen van, beindít egy egyre fokozódó folyamatot (Mayak és Halevy, 1981). A magasabb rendű növények minden sejtje képes etilént termelni. A növényben végbemenő légzési folyamatok fokozott etiléntermeléssel társulnak. A légzés intenzitásának

növekedése összefüggésben van a membrán áteresztőképességének növekedésével, amely csökkenti a sejten belüli ellenálló képességet. Funkcióját tekintve (Szalai J., 2009):

- növekedésgátló,
- a növényi sebek forradásához elengedhetetlen sejtosztódás elősegítője,
- növeli a sejt határhártyáinak áteresztőképességét, így gyorsítva az anyagcsere folyamatokat,
- fokozza a levélhullást,
- gyorsítja az érési folyamatokat,
- elősegíti az ABS termelését,
- valamint fokozza a kataláz, a celluláz, az α -amiláz enzimek aktivitását.

A növények által kibocsátott etilén mennyisége a vázaélet folyamán fokozatosan nő, majd a hervadás előtt csökken. A rózsa esetében az etilén kibocsátása óránként 0,4 $\mu\text{l/kg}$, míg az alma esetében ez az érték 1000 $\mu\text{l/kg}$, a sárgadinnyéé pedig 2400 $\mu\text{l/kg}$. A különböző virágfajok etilénérzékenysége eltérő: az érzékeny fajok esetében már az 1-3 ppm töménységű etilén is hatással van, míg más fajok életfolyamatait a 10-szeres, vagy akár 100-szoros mennyiség sem befolyásolja. Etilénre érzékeny virágok: pl.: *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Dianthus*, *Freesia*, *Lilium* (ázsiai), *Phalenopsis*, *Rosa* (Treer, 2005).

Az etilénre való érzékenység a nyílottság állapotától is függ, hiszen a bimbós virágok kevésbé érzékenyek, mint a nyílottak. A virágok esetében a hosszabb időn keresztül ható alacsonyabb etilénkoncentráció is ugyanúgy káros hatású, mint a rövidebb hatásidejű magasabb koncentráció. (Nagy L, 1983). A növényekben fellépő vízhiány is az etilén termelés növekedését idézi elő (Szalai J., 2009). Az etilén szintézis inhibitoraival a szintje azonban csökkenthető. Pl. 1-MCP (Sisler et al. 1996, Sisler és Serek 1997, 1999, Serek et al. 1995; Hassan et. al., 2004), amino-oxyecetsav (Halevy és Mayak, 1981). Káros hatását a levegő CO_2 szintjének emelésével, vagy O_2 szintjének csökkentésével ellensúlyozni lehet (Nagy L, 1983).

A vágott virágok öregedését, és hervadását a növény természetes **védekezési mechanizmusa** is okozhatja: a vágással képződött sebfelület elzárása érdekében keletkezett különböző bomlási termékek elzárják az edénynyalábokat így gátolva meg a vízfelvételt. Ezek a sebezhető anyagok lehetnek pl.: cukrok, fehérjék, polifenolok, poliamidok, stb., illetve gumik, és nyálkák is (Nagy L, 1983).

2.3.4.2. Külső tényezők

Az öregedés utolsó szakaszában a legnyilvánvalóbb szimptómák a friss súly elvesztése, a száradás, és a szirmok zsugorodása vagy lehullása (Halevy and Mayak, 1979). A vágott virágok pusztulását fonnyadás, vagy elvirágzás eredményezi (Nagy B., 1972). A hervadást a növényi szövetben fellépő vízhiány okozza, mely akkor alakul ki a növényben, ha felborul a felvett és az

elpárologtatott víz közötti egyensúly (Juhász, 2004). Fajtól, ill. fajtától függően stresszhatást vált ki, melyet különböző mértékben képesek tolerálni, azonban egy stádium után már visszafordíthatatlan folyamatok indulnak meg, melynek következtében a növény elpusztul (Elekné és Császi, 2000). Ez azonban akkor is felléphet, ha a növények vízben állnak (Halevy and Mayak, 1979).

A vízgyensúly felborulásának egyik oka a túlzott párologtatás. A transzspiráció során a virág a légkörbe adja le víztartalmának egy részét (Juhász, 2004). A virágok a vágás után csökkentik ugyan a párologás mértékét, de nem szüntetik meg, így a vízutánpótlás elengedhetetlen (Nagy L, 1983). A párologtatás mértéke kapcsolatban áll a hőmérséklettel, és a levegő **páratartalmával** is. Minél magasabb a hőmérséklet, és minél szárazabb a levegő, a növény annál többet párologtat, és annál több vizet veszít (Nagy L, 1983; Juhász, 2004). Az elpárologtatott víz 90-95%-a a sztomákon keresztül távozik (Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). Ha megfelelő a növény víztartalma, akkor a megduzzadt zárósejtek kinyitják a légrést, míg vízhiány esetén bezárják azt (Juhász, 2004; Hess, 1979). Alacsony fényintenzitás és magas CO₂ koncentráció hatására a légzőnyílások zárnak, míg a magasabb fényintenzitás mellett kinyílnak (Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). A víz 95%-a a levélen keresztül párolog el, így a stressz csökkentésére megfelelő módszer a felesleges levelek eltávolítása (Schmidt, 2002). Ez rózsában 78%-kal csökkentette a vízfelhasználás mértékét, míg a szegfű esetében, a lelevelezés csak kisebb mértékben csökkenti a vízfelhasználást, mert a szegfű szárán nagy számban található sztomákon keresztül távozik az elpárologtatott víz 40%-a (Halevy és mts., 1974; Nagy L, 1983). Amennyiben a vízvesztesség mértéke kiteszi a teljes tömeg 12-15%-át a hervadás folyamata visszafordíthatatlan (Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011).

A vágás után a vízfelvétel fokozatos csökkenése figyelhető meg (Norikoshi et. al., 2006), amely a vízgyensúly felbomlásának másik okozója. A gátolt vízfelvételt több tényező is befolyásolja:

- a száraz, illetve az edénynyalábok mikrobális eredetű eltömődése, melyet a mikroorganizmusok számának növekedése okoz, a számukra „kedvező” feltételek biztosítása révén (Put, 1990, Treer, 2005, Reid and Kofranek, 1980),
- a mikroorganizmusok által kiválasztott anyagcseretermékek, amelyek a növényekben öregedési folyamatokat indítanak el (Halevy és Mayak, 1981), az etiléntermelés elősegítése révén (Brown et al., 1998),
- a vágás során a szállítóedényekbe jutott levegő szintén gátolja a vízszállítást (Durkin, 1979; Kentelky, 2008), viszont japán kutatások szerint (Ichimura et. al., 2003) a 'Sonia' fajta rózsában a szírom oldható szénhidrát tartalmának

koncentrációjának csökkenése nagyobb hatással volt a vázaélettartamra, mint az edénynyalábok elzáródása,

- a vágás során roncsolt sejtek keletkeznek, kifolyik a plazma, melyek szintén eltömődést okozhatnak (Nagy L, 1983).

Van Doorn et al. (1991) kísérleteik során azt tapasztalták, hogy szegfűk esetében 7 nap elteltével a száruk alsó 5-cm-es részében lecsökkent a vezetőképesség, valamint megnőtt a baktériumok száma. Azonban hiába akadályozták meg a baktériumok felszaporodását különféle vegyszerekkel a virágok élettartama ezáltal nem nőtt meg. A vázában lévő oldat 1 ml-ében 10^7 számú baktérium jelentősen nem befolyásolta a virágok öregedését, tehát azt a következtetést vonták le, hogy bár a baktériumok eltömik ugyan az edénynyalábokat, azonban ennek alig van a hatása a vázaélettartamra. Egy másik kísérlet során (Van Doorn et al., 1994) a szegfűket különböző baktérium koncentrációkba helyezték, és azt tapasztalták, hogy a 10^8 vagy ennél magasabb milliliterenkénti baktérium szám csökkentette a vázaélettartamot. Azonban a vázában lévő vízben a baktériumok mennyisége természetes körülmények között sem a virágboltokban sem a háztartásokban nem éri el azt a szintet, amely már károsan befolyásolná a virágok élettartamát.

A **víz minősége** is igen fontos tényező. A csapvízben lévő vegyületek toxikusak lehetnek a virágokra, csökkentik a vízfelvételüket (Waters, 1968), míg az ioncserélt víz növeli a virágok tartósságát (Kofranek és Halevy, 1972).

A vízminőség mellett a víz **pH értéke** is fontos szerepet játszhat. Bár egyes fajokra nincs hatással (szegfű), viszont például a rózsza esetén az alacsony pH javítja a tartósságot (Marousky, 1969). Van Doorn and Perik (1990) a pH hatását vizsgálva azt tapasztalták, hogy a 4-nél kisebb pH gátolta a baktériumok szaporodását, ezáltal a virágszárakban az eltömődést. Alacsonyabb pH esetén nagyobb intenzitású vízáramlás tapasztalható (Durkin, 1979; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). Azonban a túl alacsony pH ($\text{pH} < 4$) a légyszárú vágott virágok (gerbera, krizantém) elszíneződését okozhatja (Halevy and Mayak, 1979). A savas kémhatású oldatok könnyebben, gyorsabban mozognak a szárban, mint a semleges vagy a lúgos kémhatásúak (Reid and Kofranek, 1980).

A víz **keménysége** is befolyásoló tényező. A víz keménységét az oldott kalcium, mész és magnéziumtartalom határozza meg. Általánosságban elmondható, hogy a lágy vizek a legalkalmasabbak a vágott virágok számára, de egyes virágok esetében (pl.: rózsza, szegfű, krizantém) a keményebb víz hosszabb élettartamot eredményezett. Azonban a túl kemény, és a túl lágy vizek is csökkent vázaélettartamot eredményeznek (Nagy L, 1983).

Az **elektromos vezetőképesség** (EC), mely az oldatlan sók mennyiségére utal, ugyancsak befolyásolja a víz minőségét, és ezáltal a vázaélettartamot is. Általában kevesebb, mint 500

mS/cm mennyiségben van jelen, az 1000 mS/cm feletti érték pedig már magasnak tekinthető (Treer, 2007).

A víz hőmérséklete is hatással van a növényi életfolyamatokra. A jéghideg víz elősegíti a légbuborék kioldását az edénynyalábokból, mert nagyobb a hideg víz gázmegkötő képessége. Az előzőleg felforralt és aztán lehűtött víz is alkalmas kevesebb oxigéntartalma miatt (Treer, 2005; Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011). A vázában lévő víz hőmérsékletének csökkentésével kevesebb a baktériumok száma, javul a vízfelvétel, ezáltal pedig nő a vágott virágok élettartama (Norikoshi et. al., 2006).

A **fény** is befolyásolja a vízvesztést a gázcsere nyitása által (Rasmussen and Carpenter, 1974); a sötétben tartott rózsák sokkal kevesebb vizet veszítettek, mint a 12/12-es fotoperiódus esetén (Halevy és Mayak, 1981).

A vágott virágok fejlődését és öregedését erősen befolyásolja a **hőmérséklet**. Pl.: amikor a normál tárolási hőmérsékletről (0-4°C) szobahőmérsékletre emelkedik, akkor a rózsza és a szegfű légzésintenzitása mintegy a 25-szörösére emelkedik. Ez a viszonylag gyors emelkedés rohamosan csökkenti a tárolhatóságot és a vázaélettartamot (Reid and Kofranek, 1980), mégpedig azáltal, hogy a légzési görbe megváltozik: a hőmérséklet növekedésével a intenzitása fokozódik, ezáltal pedig a tartalék tápanyagok is gyorsabban elfogynak. Mivel az alacsony hőmérséklet csökkenti a légzés intenzitását, így minél jobban le tudjuk redukálni, annál tovább tarthatjuk életben (Szalai J., 2009). Fontos megemlíteni, hogy bár a legtöbb virágot hűtve tárolják és szállítják a trópusi és szubtrópusi virágok már kb. 12,5 °C alatt károsodhatnak. Ebből is látszik, hogy a különböző vágott virágok esetében elengedhetetlen a megfelelő hűtési hőmérséklet meghatározása és betartása a veszteségek elkerülése, de legalább csökkentése céljából (Reid and Kofranek, 1980)

A légkörben lévő **káros hatású gázok** is kedvezőtlenül hatnak a virágok tartósságára, ilyen például a kéndioxid és a hidrogénfluorid. A vágott virágok szempontjából azonban a legfontosabb az etilén, mely már igen kis koncentrációban is káros hatású a virágok fejlődésére és tartósságára is (Nagy L, 1983). A virágot károsító etilént nemcsak a növény termelhet, hanem külső forrásokból is származhatnak: pl.: az érésben lévő gyümölcsökből, a robbanómotorok kipufogógázából, a hegesztésből, az ipari, vagy például a cigarettafüstből (Treer, 2005).

2.4. Vágottvirág tartósítószer

A vágott virágok vázaélettartama különböző tartósítószerekkel meghosszabbítható, ezért rendkívül fontos a szedést követően, a kereskedelmi láncban, valamint az otthoni használatuk (Schmidt, 2002, 2011; Tillyné és Honfi, 2008). A különböző virágtartósítók por, granulátum,

tabletta vagy oldat formájában vásárolhatók meg, melyeket a használati utasításban leírtak pontos betartásával kell alkalmazni (Elekné Ludányi, 2010).

A vízhez adott kémiai vegyületek kedvezően hatnak: csökkentik a légzés intenzitását és a párologtatást, megakadályozzák a szállítóedénynyalábok elzáródását, gátolják a mikroorganizmusok szaporodását, fenntartják az optimális hormonszintet, valamint gátolják az etilénszintézist (Carow, 1978; Nagy L, 1983). Azonban az egyes vegyületek csak bizonyos hatást tudnak elérni, nem pedig az előbb felsorolt funkciók összességét (Carow, 1978).

Treerné és Richter 2008-as publikációjában 2 rózsafajta esetében 4 kereskedelmi vágott virág tartósítószer hatását vizsgálták, és megállapították a „Passion” fajta esetében mintegy 35-40%-kal hosszabbítható meg a virágok vázélettartama. Azonban azt mindenképpen meg kell jegyezni, hogy a vágott virágok életét meghosszabbító virágtartósítók sem csodaszerek, így a túlnyílt, vagy éretlenül szedett, illetve a jelentősen lankadt virágok esetében nem tudják a kívánt hatást elérni (Elekné Ludányi, 2010).

2.4.1. „Házi készítésű” tartósítószer

Az egyik legegyszerűbb készítmény, az A.K.N. oldat, amely 0,8 g kálium-ammóniumszulfátot, azaz timsót (A), 0,3 g 40%-os kálisót (K), és 0,2 g nátrium-kloridot, azaz konyhasót tartalmaz literenként. A kedvezőbb hatás elérésének érdekében adjunk hozzá 10-15 g répacukrot is (Nagy B., 1972; Tillyné és Honfi, 2008, Schmidt, 2011). Az A.K.N. oldat fertőtleníti a vizet, akadályozza a gombák és baktériumok szaporodását, csökkenti víz pH-ját 4-4,5 értékűre, valamint a K- és klórionok hatására a sejtek plazmái megduzzadnak, és az edénynyalábokban megindul a vízfelvétel, ezáltal pedig a virág addig képes élni, amíg az elvirágzás következtében el nem pusztul (Nagy B., 1972, 1997).

A mikroorganizmusok ellen leggyakrabban klórt alkalmaznak, mely azonban túl agresszív, és hatása is csak viszonylag rövid ideig tart. Régen alkalmazták még a rézerméket, és a szénsavas üdítők is jótékony hatással vannak a vázáélettartamra, viszont túl drágák.

A házilag elkészített készítmények hátránya hogy nincs pontos utasítás az összetételre, valamint az adagolásuk nehézkes, ezáltal pedig nem mindig pontos (Treer, 2005).

2.4.2. Kereskedelmi tartósítószer

Magyarországon is sokféle tartósítószer forgalmaznak a különböző cégek (Kokas és Nagy, 1982; Schmidt, 2002, 2011; Tillyné és Honfi, 2008), ilyen pl. az általam is alkalmazott Floralife, Chrysal, és Spring. Ezeknek a szereknek az összetételét a gyártók a leggyakrabban titokként kezelik, illetve szabadalommal is védik (Elekné Ludányi, 2010).

A márkanevek alapvetően hasonló összetételű készítményeket takarnak. Mindegyikük következőkben felsoroltakat tartalmazza:

- tápanyag
- fertőtlenítő szerek
- növekedésszabályozó szerek
- a vízfelvételt elősegítő anyagok (Schmidt, 2002, 2011; Tillyné és Honfi, 2008)

2.4.2.1. Tápanyagok

A vágott virágok légzéséhez szükséges tápanyag a száron keresztül pótolható, mindaddig, amíg a hormonok és az enzimek a növényben megfelelő mennyiségben jelen vannak (Wenszky, 1993). Szegfűvel végzett kísérletek során megállapították, hogy a cukortartalmú oldatokban a virág cukortartalma megegyezett az oldatéval (Nagy L., 1983). A tartósítószeres tápanyagként leginkább egyszerű cukrokat alkalmaztak: szőlőcukrot (glükóz), és gyümölcscukrot (fruktóz), azonban a virágok (Pl.: krizantém (Maorussy, 1972)) az olcsóbb répacukrot (szacharóz) is hasznosítani tudják (Nagy B., 1972; Wenszky, 1993; Elekné Ludányi, 2010; Tillyné és Honfi, 2008), így már a legtöbb készítmény ezt tartalmazza (Schmidt, 2002). Ajánlott koncentrációjuk 20-30 gL⁻¹ (Wenszky, 1993; Elekné Ludányi, 2010), a koncentráció-igény azonban fajtól és fajtától függően változik. Általánosságban elmondható, hogy minél tovább tartjuk a virágokat az oldatban, annál alacsonyabbnak kell lennie a cukorkoncentrációnak (Halevy and Mayak, 1981). A túl magas koncentráció károsodást okozhat nemcsak a levelekben, de a szirmokban is.

Pl.: Néhány esetben a felszívathoz és virág nyílasztásához használt oldatokban levő cukrok és más anyagok koncentrációjának megválasztásában a levelek érzékenysége a meghatározó, nem pedig, amely a virág fejlődéséhez és hosszú életéhez optimális (Gay and Nichols, 1977; Halevy, 1976; Kofranek and Halevy, 1972). Néhány virág vázaélettartama (pl: krizantém, sóvirág) többnyire a levélzettől függ (Halevy and Mayak, 1979). A cukrokat kizárólag önmagukban alkalmazva jelentős mértékben megnövelik a víz szervesanyag-tartalmát, jó táptalajt biztosítva ezzel a mikroorganizmusoknak (Schmidt, 2002; Wenszky, 1993; Elekné Ludányi, 2010), melyek eltömik a száraz szállítószövegeinek edénnyalábait (Schmidt, 2002). Ennek megakadályozása érdekében a cukrot mindig valamilyen fertőtlenítőszerrel együtt adagoljuk a virágok számára (Wenszky, 1993; Schmidt, 2002).

2.4.2.2. Fertőtlenítő szerek

A vágott virágok vizében gyorsan elszaporodó különböző baktériumok és gombák edénnyalábokat eltömítő hatása ellen, valamint a pH csökkentésére és a vízfelvétel javítására alkalmazzuk ezeket a szereket (Schmidt, 2002, 2011; Tillyné és Honfi, 2008; Elekné Ludányi, 2010).

8-hidroxikinolin-citrát (8HQC) és 8 hidroxikinolin-szulfát (8-HQS)

Kísérletek során megállapították, hogy csökkentették a vágott virágok szállító edénynyalábjainak az eltömődését, ezáltal pedig növelték a vízáteresztőképességet is (Marousky, 1971b, 1973; Nagy L., 1983; Wenzky, 1993), mivel mindkét vegyület az egyes baktériumok és a gombák fejlődését gátolja (Marousky, 1971b, 1973; Nagy L., 1983; Van Doorn and Perik, 1990). Ilyen pl.: az *Agrobacterium tumefaciens*, az *Ascochyta* sp., vagy pl. a *Botrytis*, vagy a *Sclerotinia*. Azonban a különböző baktériumok eltérően reagálnak, hiszen pl. a *Sclerotinia* fejlődését már a 25 ppm-es HQC is gátolja, míg a *Fusarium*-ét még a 100 ppm-es koncentráció sem tudja meggátolni teljesen. A megfelelő hatásuk érdekében legalább 300 ppm-es töménységben kell alkalmazni (Nagy L., 1983).

A HQC és a HQS továbbá csökkenti a légzőnyílások nyílási nagyságát is (Marousky, 1973; Nagy L., 1983), mellyel egyrészt csökkenti a párologtatás mértékét (van Doorn, 1997), valamint elősegíti a cukornak a levélből a virágba való szállítódását is (Marousky, 1971b; Nagy L., 1983).

Parups (1971) és Schmidt (2002) szerint az etiléntermelést is gátolják, bár ezt a hatását többen is vitatják.

Az előzőekben felsorolt pozitív tulajdonságok miatt széles körben elterjedt a használata, általában 200-600 ppm töménységben (Nagy L., 1983; Wenzky, 1993; Schmidt, 2002). Az érzékeny fajok levelei és virágszirmai azonban már 500-600 ppm- koncentrációnál károsodhatnak (Schmidt, 2002).

Ezüstnitrát ($AgNO_3$) és ezüst-tioszulfát

Az ezüstnitrát szintén baktericid és fungicid, továbbá csökkenti az etilén káros hatásait (Nagy L., 1983), valamint a légzés intenzitását is. Előnye továbbá, hogy az ezüst a szállítóedénynyalábokba jutva fejti ki kedvező hatását. Hátránya viszont, hogy a fény hatására oxidálódik, illetve a klórral fekete csapadékot képez ($AgCl$), amely nemcsak a váza oldalán, hanem a virágszárak végén is lerakódik (Halevy és Mayak, 1981; Nagy L., 1983; Schmidt, 2002). Hátránya továbbá, hogy viszonylag mérgező hatású is. Amennyiben a vágott virágok állandóan ezüstnitrát-oldatban vannak, akkor a koncentrációja 25-50 ppm között legyen (Nagy L., 1983; Wenzky, 1993), illetve a szárak végét 1000 ppm-es oldattal rövid ideig impregnálhatjuk. Ketsa és munkatársai (1993) 20 mg ezüstnitrátot alkalmaztak, mely jelentősen javította az egyes rózsafajták vázaélettartamát.

Az ezüst-tioszulfát (STS) sokkal hatásosabban gátolja az etilénképződést. Baktériumölő hatását szintén a növény szövetein belül fejti ki (Schmidt, 2002). Singh és munkatársai (2004) igazolták, hogy az STS javította a vázaélettartamot, valamint Chamani et al. (2005) kísérletei esetében az STS előzetes kezelés körülbelül 8 napos vázaélettartamú emelkedést eredményezett.

Hassan és unkatársai 2004(a)-ben az STS alkalmazásával mintegy megkétszerezték a vágott virág élettartamát, valamint a kontrollhoz képest csökkent a súlyveszteség százalékos értéke is (Hassan és mts., 2004b).

Az egyik leggyakrabban használt szer volt, amelyet a kereskedelmi virágtartósítókészletekben alkalmaztak, (Menguc and Usta, 1994; Altman and Solomos, 1995; Hassan és Schmidt, 2003), mindaddig, amíg az ezüst környezetszennyező hatása miatt az EU legtöbb országában be nem tiltották. A WHO szerint az ivóvízben a legkisebb koncentrációban sem lehet jelen (Duruibe et al., 2007).

Alumíniumsulfát ($Al_2(SO_4)_3$)

Az alumíniumsulfát hatását a légzőnyílások zárásán és nyitásán keresztül fejti ki, mellyel csökken a párologtatás, ezáltal pedig javul a vízháztartás (Nagy L., 1983; van Doorn, 1997). Baktericid hatása is kiváló, ezért gyakran alkalmazták a cukoroldatokkal együtt (Nagy L., 1983), leginkább 650-700 ppm-es töménységben (Nagy L., 1983; Wenszky, 1993).

Klórvegyületek

A klór egy rendkívül erős fertőtlenítőszer, amelyet szintén a mikroorganizmusok fejlődésének gátlására alkalmaznak. A klór azonban a szilárd levelek szélén perzselést okozhat, amennyiben nem a megfelelő töménységben használjuk. Léteznek olyan vegyületek is, amelyek a klórt fokozatosan adják le, ilyen pl.: a nátrium-diklór-s-triazin-trion, melyet 250 ppm koncentrációban, 3% cukorral adagolva jelentősen javítja pl.: a szegfű tartósságát. Krizantém esetében cukor hozzáadása nélkül is a kívánt eredményt érte el. Viszont fontos tudni, hogy a rózsák esetében viszont nem hat. A nátriumdiklór-izociánureát és az 1,3-diklór-5,5-dimetilhidantoin a 8-HQC és 8-HQS hatását is felülmúlták, valamint alacsony pH esetén is megőrzik hatásukat. 300 ppm koncentrációban alkalmazzák (Nagy L., 1983).

Szerves savak

A különböző szerves savakat is gyakran alkalmazzák a tartósítószer-készítményekben. A leggyakrabban citromsavat, aszkorbinsavat, vagy borkősavat használnak a vázaélettartam növelésére. A citromsav nemcsak csökkenti a víz pH- értékét, hanem elősegíti a vízfelvételt, valamint csökkenti a száraz eltömődésének mértékét is (Schmidt, 2002).

XiaoLi et al. (2007) a szalicilsav hatását vizsgálta vágott virágokon, és azt tapasztalta, hogy csökkentette a lélegzés intenzitását és az etilénképződést, valamint késleltette a klorofill bomlását is, mellyel növelte a vágott virágok vázaélettartamát.

2.4.2.3. Növekedésszabályozók

A növényi életfolyamatok, így az öregedés vegyszerezés lassítására alkalmasak (Wenszky, 1993, Schmidt, 2002, 2011; Tillyné és Honfi, 2008), ezáltal pedig növelik a vázaélettartamot.

Ilyen hatással pl.: a különböző citokininek, mint a benzil-adenin (BA) és a kinetin (KIN) rendelkeznek, melyeket 10 -100 ppm töménységben alkalmaznak (Schmidt, 2002). Pl.: szegfű esetében, ha a virágokat a 6-benzil-aminopurin (BAP) oldatába állítjuk, jelentősen növelhetjük annak tartósságát.

A különböző növekedésgátló anyagok is kedvező hatást gyakorolnak a virágok tartósságára, melyek csökkentik a párologtatást, lassítják az öregedési folyamatokat, gátolják az etilénképzést, valamint gátolják a mikroorganizmusok fejlődését. Pl.: a klór-kolin-klorid (CCC) oldatot 10-25 ppm-es töménységben alkalmazva kedvezően befolyásolja a szegfű tartósságát, de B 9 és Alar használatával is hasonló eredményeket érhetünk el. Ezen anyagok hatása cukor és 8-hidroxi-kinolin-citrát hozzáadásával fokozható, hiszen a cukor növeli a virág átmérőjét, a HQC pedig meggátolja a mikroorganizmusok elszaporodását (Nagy L., 1983).

A gibberellinek alkalmazása ugyan nem hat a vázaélettartamra, de a bimbók kinyílásának elősegítésében és a levelek sárgulásának gátlásában jelentős szerephez jutnak (Schmidt, 2002).

2.4.2.4. Vízfelvételt segítő anyagok

A vágott virágok vízfelvételét különböző **sók**: pl.: kálisó, konyhasó is elősegíti, azonban ezek csak lágy vízben fejtik ki kedvező hatásukat (Elekne Ludányi, 2010). A NaCl erős sejtméreg, így csak igen kis töménységben alkalmazhatjuk (Schmidt, 2002).

Az egyes tápsók is jól bevált tartósítószer, mint pl.: a káliumnitrát, a magnézium-szulfát, és a kalcium-nitrát vagy a karbamid (Nagy L., 1983).

A tartósítás érdekében különböző, a víz felületi feszültségét csökkentő anyagokat is alkalmaznak, melyek fokozzák a vízfelvételt. Ilyen pl.: a TWEEN 20 és a TWEEN 80 (Tillyné és Honfi, 2008; Schmidt, 2011).

2.4.2.5. Etiléngátlók

Egyes kereskedelmi tartósítószerekben etilénképzést gátló vegyület is van. Ilyen anyagok pl.: a benzotiadiazol, a cikloheximid, a nátriumfitát és a benzilizotiocianát.

Egyes szintetikus ciklopropének az etilén receptorok blokkolásán keresztül fejtik ki hatásukat, ezáltal akadályozva meg az etilén káros hatását (Sisler et al. 1996). Ilyen a ciklopropén (CP), az 1-etilciklopropén (1-MCP) és 3,3-dimetilciklopropén (3,3-DMCP) (Sisler és Serek 1997). Azonban az egyik leghatásosabb etilénképzést gátló az 1-metil-ciklopropén (1-MCP; C₄H₆) (Sisler et al. 1996, Sisler and Serek 1997, 1999).

Az 1-MCP-vel történt előkezelések Sisler and Serek (2001) szerint jó néhány nappal megnyújtották a vázaélettartamot.

Az 1-MCP használatával megakadályozható a szirmok gyors száradása és lehullása. Még akkor is hatásos, ha az exogén etilénszint szinte minimális (Celikel and Reid 2002).

Philosoph-Hadas et al. (2005) 4 órán keresztül $0,4 \mu\text{L}^{-1}$ koncentrációjú 1-MCP-t alkalmazott, mely kedvezően befolyásolta a virágnyílást, és növelte a vázaélettartamot is, ezáltal pedig igen hasznos a minőség megőrzése érdekében.

Cuquel és mts. (2007), valamint Hassan és Gerzson (2002) továbbá Hassan és mts. (2004) vizsgálták az 1-MCP hatását különböző rózsafajtákon, különböző koncentrációkban. Hassan és Gerzson, illetve Hassan és mts., a 6 órás $0,5 \text{ gm}^{-3}$ koncentrációjú kezelést találták a leghatásosabbnak a vázaélettartam növelésére és a virágok súlyveszteségét is csökkentette. Cuquel és mts. (2007) viszont jobbnak találták a 18 órás kezelést, valamint két különböző rózsafajta esetében más-más koncentrációt határoztak meg optimálisnak ($0,25 \text{ gm}^{-3}$, és $0,5 \text{ gm}^{-3}$).

Chamani et al. (2005) szerint azonban az $1 \mu\text{L}^{-1}$ 1-MCP-s kezelés nem javította a tartósságot.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Kísérletek helyszíne, ideje

3.1.1. A laboratórium bemutatása

A különböző vágott virágokkal való kísérleteket a BCE Kertészettudományi Kar Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék laboratóriumában állítottam be 2008 tavaszától 2011 tavaszáig.

A laboratóriumban az egyes paramétereket nem szabályoztam, ezáltal a lakásoknak megfelelő szobai körülmények között dolgoztam, így pontosan úgy lehetett a vázaélettartamot vizsgálni, mintha a kísérletet otthoni környezetben végeztem volna el.

3.2. A kísérlet során alkalmazott kezelések és a felhasznált fajták bemutatása

3.2.1. Szegfű fajták

3.2.1.1. *Dianthus caryophyllus* 'Gioko'

A standard fajta, nagy fehér virággal rendelkezett, melyet a Virágpaletta bocsátott a rendelkezésemre (9. ábra).



9. ábra: A 'Gioko' szegfűfajta

1. táblázat A kísérlet során alkalmazott kezelések

KEZELÉSEK	'Gioko' 2008. március
1. Desztillált víz (kontroll)	
2. Spring 10 gL ⁻¹	
3. Clorox 2 mL ⁻¹	
4. Clorox 2 mL ⁻¹ + 10 gL ⁻¹ szacharóz	
5. Clorox 2 mL ⁻¹ + 20 gL ⁻¹ szacharóz	
6. Clorox 2 mL ⁻¹ + 30 gL ⁻¹ szacharóz	
7. Clorox 2 mL ⁻¹ + 40 gL ⁻¹ szacharóz	
8. Clorox 2 mL ⁻¹ + 50 gL ⁻¹ szacharóz	
9. Desztillált víz + 1-MCP	
10. Clorox 2 mL ⁻¹ + 10 gL ⁻¹ szacharóz + 1 – MCP	
11. Clorox 2 mL ⁻¹ + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1 – MCP	
12. Clorox 2 mL ⁻¹ + 30 gL ⁻¹ szacharóz + 1 – MCP	
13. Clorox 2 mL ⁻¹ + 40 gL ⁻¹ szacharóz + 1 – MCP	
14. Clorox 2 mL ⁻¹ + 50 gL ⁻¹ szacharóz + 1 – MCP	

A fajtával való kísérletemet 2008. március 28-án kezdtem, és az értékeléseket március 31-én, április 7-én, 10-én, 13-án és 17-én végeztem el (melléklet 1. ábra). A vizsgálatokat 4 ismétlésben, kezelésként 20 virággal végeztük.

A különböző oldatokba való helyezés előtt a száron lévő alsó leveleket eltávolítottuk és 45 cm hosszúságúra vágtuk vissza a virágszárakat.

A virágok felét kezeltük 1-MCP-vel és a hatását vizsgáltuk desztillált vízzel és más vegyszerekkel együtt is. A szacharózt 10-50 gL⁻¹ mennyiségben, mint energiaforrást alkalmaztuk

a tartósító oldatokhoz keverve. A baktériumok számának csökkentését 2 mL^{-1} Clorox hozzáadásával kívántuk elérni, mivel a feltételeztük, hogy a cukor hozzáadása meg fogja emelni a csíraszámot. A kereskedelmi gyakorlatban általánosan használt Spring tartósítószer mintegy második kontrollt alkalmaztuk (1. táblázat). Az 1-MCP kezelést a Hassan és mts. (2004) által ismertetett módon végeztük el.

3.2.1.2. *Dianthus caryophyllus* 'Reina'

A standard fajta, nagyvirágú, sárga színű (rózsaszín) pirosas szegéllyel (10. ábra) (Internet 3.). A kísérlethez szükséges virágokat mindhárom alkalommal a Csányi Kertészet (Szeged) bocsátotta rendelkezésemre, a szedést követő napon.

A fajtával való kísérletemet 2010. február-márciusában, valamint 2010. áprilisában állítottam be (melléklet 13.; 17. ábra). Mindkét esetben a vizsgálatokat 4 ismétlésben, kezelésenként (2.-3. táblázat) 20 szál virággal végeztem. A különböző oldatokba való helyezés előtt a száron lévő alsó leveleket eltávolítottam és 45 cm hosszúságúra vágtam vissza a virágszárakat.

2. táblázat 2010. februárban alkalmazott kezelések



10. ábra: A 'Reina' szegőfűfajta

KEZELÉSEK	'Reina' 2010. február
1.	desztillált víz (kontroll)
2.	Clorox ($1,0 \text{ mL}^{-1}$)
3.	Clorox ($1,5 \text{ mL}^{-1}$)
4.	Clorox ($2,0 \text{ mL}^{-1}$)
5.	Clorox ($2,5 \text{ mL}^{-1}$)
6.	Clorox ($1,0 \text{ mL}^{-1}$) + 10 gL^{-1} szacharóz
7.	Clorox ($1,0 \text{ mL}^{-1}$) + 20 gL^{-1} szacharóz
8.	Clorox ($1,0 \text{ mL}^{-1}$) + 30 gL^{-1} szacharóz
9.	Clorox ($1,5 \text{ mL}^{-1}$) + 10 gL^{-1} szacharóz
10.	Clorox ($1,5 \text{ mL}^{-1}$) + 20 gL^{-1} szacharóz
11.	Clorox ($1,5 \text{ mL}^{-1}$) + 30 gL^{-1} szacharóz
12.	Clorox ($2,0 \text{ mL}^{-1}$) + 10 gL^{-1} szacharóz
13.	Clorox ($2,0 \text{ mL}^{-1}$) + 20 gL^{-1} szacharóz
14.	Clorox ($2,0 \text{ mL}^{-1}$) + 30 gL^{-1} szacharóz
15.	Clorox ($2,5 \text{ mL}^{-1}$) + 10 gL^{-1} szacharóz
16.	Clorox ($2,5 \text{ mL}^{-1}$) + 20 gL^{-1} szacharóz
17.	Clorox ($2,5 \text{ mL}^{-1}$) + 30 gL^{-1} szacharóz
18.	10 gL^{-1} Spring

3. táblázat A 2010. áprilisában alkalmazott kezelések

KEZELÉSEK	'Reina' 2010. április
1.	Desztillált víz (kontroll)
2.	10 gL^{-1} Spring
3.	$1,5 \text{ mL}^{-1}$ Clorox
4.	2 mL^{-1} Clorox
5.	10 mgL^{-1} szalicilsav
6.	25 mgL^{-1} szalicilsav
7.	50 mgL^{-1} szalicilsav
8.	75 mgL^{-1} szalicilsav
9.	100 mgL^{-1} szalicilsav
10.	125 mgL^{-1} szalicilsav
11.	150 mgL^{-1} szalicilsav
12.	250 mgL^{-1} szalicilsav

3.2.2. Rózsafajták

3.2.2.1. *Rosa x hybrida* 'Happy Hour'

Nagyvirágú, középpiros színű, lassú nyílású teahibrid fajta, melynek átlagos vázaélettartama: 8-12 nap. (Internet 13.: Michigan Roses, 2012) (11. ábra).

A bimbós virágokat a Sum és társa Kft. virág-nagykereskedés bocsátotta rendelkezésünkre, holland importból.

A kísérlet beállítására 2008. júliusában került sor (melléklet 31. ábra). A kísérletet 4 ismétlésben, kezelésként (4. táblázat) 20 szál virággal végeztem.



11. ábra: A 'Happy Hour' rózsafajta

4. táblázat Az egyes kezelések

KEZELÉSEK	'Happy Hour' 2008. július
1A. desztillált víz + 6 h 1-MCP	
1B. desztillált víz + 18 h 1-MCP	
2A. desztillált víz + 10 g szacharóz + 6 h 1-MCP	
2B. desztillált víz + 10 g szacharóz + 18 h 1-MCP	
3A. desztillált víz + 20 g szacharóz + 6 h 1-MCP	
3B. desztillált víz + 20 g szacharóz + 18 h 1-MCP	
4A. Clorox + 6 h 1-MCP	
4B. Clorox + 18 h 1-MCP	
5A. Clorox + 10 gL ⁻¹ szacharóz + 6 h 1-MCP	
5B. Clorox + 10 gL ⁻¹ szacharóz + 18 h 1-MCP	
6A. Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 6 h 1-MCP	
6B. Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 18 h 1-MCP	
7A. Spring gL ⁻¹ + 6 h 1-MCP	
7B. Spring gL ⁻¹ + 18 h 1-MCP	
8. desztillált víz (kontroll)	

A különböző oldatokba való behelyezés előtt a virágokat előkészítettem: a szárok alsó leveleit eltávolítottam, majd 50 cm hosszúságúra visszavágtam.

Az 1-MCP-s (0.5 gm⁻³) kezelést az egyik esetben 6 órán keresztül 17°C-on, a másik esetben 18 órán keresztül 4°C-on végeztük.

3.2.2.2. *Rosa x hybrida* 'Bordeaux'

Vörös színű, közepes virágfej méretű teahibrid rózsza, melynek átlagosan 15 nap a vázaélettartama (Internet 14.: Moerheim Roses, 2012) (12. ábra).

A bimbós holland import virágokat a Sum és Társa Kft. virág-nagykereskedés bocsátotta rendelkezésemre.

A fajtával 2 kísérletet végeztem, az első kísérlet beállítására 2008. július 17-én került sor, az egyes értékeléseket pedig július 19-én, 21-én, 23-án és 25-én végeztem el (melléklet 46. ábra).

A különböző oldatokba való behelyezés előtt ez alkalommal is eltávolítottam a szárok alsó leveleit, majd 50 cm hosszúságúra vágtam vissza.



12. ábra: A 'Bordeaux' rózsafajta teljes nyílásban

A kísérletet 3 ismétlésben, kezelésenként 20 szál virággal állítottam be.

A virágok egy részét 1-MCP-vel kezeltem, melynek hatását desztillált vízzel és más vegyszerekkel együtt is vizsgáltam. Az 1-MCP-s kezelést két különböző hőmérsékleten és időtartamon keresztül alkalmaztam: az egyik esetben a Hassan és mts. (2004) által ismertetett módon jártam el (17°C-on, 6 órán keresztül), a másik esetben pedig a kezelést 4 °C-on 18 óráig végeztem, a hűtött kamionnal való szállítás szemléltetésének céljából (kb. ennyi idő alatt ér el a kamion Hollandiából Magyarországra). A virágok ezután kerültek az egyes tartósító oldatokba (5. táblázat)

5. táblázat Az egyes kezelések 2008. júliusában a Bordeaux rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	<i>'Bordeaux' 2008. július</i>
1. Desztillált víz (kontroll)	
2A. Desztillált víz + 1-MCP (6 órás kezelés)	
2B. Desztillált víz + 1-MCP (18 órás kezelés)	
3. Clorox 2 mL ⁻¹	
4A. Clorox 2 mL ⁻¹ + 1-MCP (6 órás kezelés)	
4B. Clorox 2 mL ⁻¹ + 1-MCP (18 órás kezelés)	
5A. Clorox 2 mL ⁻¹ + 10 gL ⁻¹ szacharóz + 1-MCP (6 órás kezelés)	
5B. Clorox 2 mL ⁻¹ + 10 gL ⁻¹ szacharóz + 1-MCP (6 órás kezelés)	
6. Clorox 2 mL ⁻¹ + 20 gL ⁻¹ szacharóz	
7A. Clorox 2 mL ⁻¹ + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1-MCP (6 órás kezelés)	
7B. Clorox 2 mL ⁻¹ + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1-MCP (18 órás kezelés)	
8. Spring 10 gL ⁻¹	
9A. Spring 10 gL ⁻¹ + 1 – MCP (6 órás kezelés)	
9B. Spring 10 gL ⁻¹ + 1 – MCP (18 órás kezelés)	

A baktériumok elszaporodásának megelőzésének érdekében az egyes kezeléseknél Cloroxot adagoltam az oldatokhoz 2 mL^{-1} mennyiségben. A kísérlet során a kereskedelmi gyakorlatban általánosan használt Spring tartósítószer mintegy második kontrollt alkalmaztam.

A második kísérletet 2009. június 29-én indítottam el, melyhez a hazai termesztésű virágokat a Bozsó Kertészet (Balástya) biztosította számomra, melyek a szedést követő napon kerültek az egyes oldatokba (melléklet 47. ábra). Az értékeléseket július 2-án, 6-án, és 9-én végeztem. A holland importnál alkalmazott kezeléseket alkalmaztam itt is (6. táblázat), így össze tudtam hasonlítani a magyar termesztésű virágokkal.

A száruk alsó részéről a leveleket eltávolítottam, és 50 cm hosszúra vágtam vissza. A kísérletet 3 ismétlésben, kezelésként 10 szál rózsával végeztem. Az egyes paramétereket háromnaponta felvételeztem.

6. táblázat Az egyes kezelések 2009. június-júliusában a 'Bordeaux' rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	<i>'Bordeaux' 2009. június-július</i>
1. Desztillált víz	
2A. Desztillált víz + 1-MCP (6 órás kezelés)	
2B. Desztillált víz + 1-MCP (18 órás kezelés)	
3. Clorox 2 mL^{-1}	
4A. Clorox 2 mL^{-1} + 1-MCP (6 órás kezelés)	
4B. Clorox 2 mL^{-1} + 1-MCP (18 órás kezelés)	
5A. Clorox 2 mL^{-1} + 10 gL^{-1} szacharóz + 1-MCP (6 órás kezelés)	
5B. Clorox 2 mL^{-1} + 10 gL^{-1} szacharóz + 1-MCP (18 órás kezelés)	
6. Clorox 2 mL^{-1} + 20 gL^{-1} szacharóz	
7A. Clorox 2 mL^{-1} + 20 gL^{-1} szacharóz + 1-MCP (6 órás kezelés)	
7B. Clorox 2 mL^{-1} + 20 gL^{-1} szacharóz + 1-MCP (18 órás kezelés)	
8. Spring 10 gL^{-1}	
9A. Spring 10 gL^{-1} + 1-MCP (6 órás kezelés)	
9B. Spring 10 gL^{-1} + 1-MCP (18 órás kezelés)	

3.2.2.3. *Rosa x hybrida* 'Red Paris'

A 'Red Paris' (13. ábra) nagy virágú, hosszú szárú, elegáns formájú, vörös színű teahibrid rózsza (Internet 20.: Sum és Társa Kft, 2012a), 30-40 db szirmoszámmal.

A fajta Kenyából származik, melyet a Sum és Társa Kft. biztosított a számomra. A Kenyában termesztett rózsza előnye a stabil és állandó minőség, a vázaélettartama minimum 2 hét, és biztosan kinyílik, valamint fejmérete a holland fajtákhoz viszonyítva a duplája (Internet 20.: Sum és Társa Kft, 2012a).



13. ábra: A 'Red Paris' rózsafajta

7. táblázat Az egyes kezelések 2010. augusztusában a 'Red Paris' rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	'Red Paris' 2010. augusztus
1.	desztillált víz (kontroll)
2.	50 mgL ⁻¹ szalicilsav
3.	100 mgL ⁻¹ szalicilsav
4.	csapvíz
5.	Spring 10 gL ⁻¹
6.	Floralife
7.	Chrysal

A kísérletet 2010. augusztus 4-én indítottam: 3 ismétlésben, kezelésként 10 szál virággal. A különböző oldatokba való behelyezés előtt a virágszárak alsó leveleit eltávolítottam, majd 50 cm hosszúságúra visszavágtam. Az egyes felvételezéseket 06-án, 09-én, 11-én, 13-án, és 16-án végeztem el (melléklet 48. ábra).

A rózsát 2500 méterrel a tengerszint felett termesztették, ezáltal a kedvező időjárási körülmények következtében lassabban nőnek, így pedig erősebbek lesznek. A kitűnően szervezett logisztikának köszönhetően a rózsák a farmról két nap alatt érkeztek meg a Sum és Társa Kft. telephelyére (Internet 21.: Sum és Társa Kft, 2012b). A rózsákat még aznap a kezelésekként alkalmazott oldatokba (7. táblázat) helyeztem, a maximális vázaélettartam elérése érdekében.

3.2.2.4. *Rosa x hybrida* 'La Belle'

A 'La Belle' rózsafajta (14. ábra) fényes rózsaszín és zöld színű, figyelemre méltó fejmérettel rendelkező, hosszú szárú, alig tüskés teahibrid fajta (Sum és Társa Kft., 2012). A fajta szintén Kenyából származik, melyet a Sum és Társa Kft. biztosított a számomra. A korábbiakban a 'Red Paris' fajtánál említett előnyökkel ugyancsak rendelkezik.

A kísérletet a 'Red Paris' fajtával együtt állítottam be, így a kísérletet ez esetben is 2010. augusztus 4-én indítottam: 3 ismétlésben, kezelésként 10 szál virággal (melléklet 48. ábra). A különböző oldatokba (8. táblázat) való behelyezés előtt a virágszárak alsó leveleit eltávolítottam, majd 50 cm hosszúságúra visszavágtam. Az egyes elvételezéseket 06-án, 09-én, 11-én, 13-án, 16-án és 18-án végeztem el.



14. ábra: A 'La Belle' rózsafajta

8. táblázat Az egyes kezelések 2010. augusztusában a 'La Belle' rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	'La Belle' 2010. augusztus
1.	desztillált víz (kontroll)
2.	50 mgL ⁻¹ szalicilsav
3.	100 mgL ⁻¹ szalicilsav
4.	csapvíz
5.	Spring 10 gL ⁻¹
6.	Floralife
7.	Chrysal

3.2.2.5. *Rosa x hybrida* 'Milonga'

A 'Milonga' rózsza (15. ábra) nagy, fényes narancs virágú, korall (vagy lazac) színű külső szirmú, átlagos vázaélettartamú, közepes szirmlevélszámú teahibrid fajta (Internet 18.: Sierra Flowers, 2012), melynek virágai lassan nyílnak, a szárai pedig igen tüskések (Internet 8.: Flower Muse, 2012).

A fajta holland importból származik, és a Sum és Társa Kft. biztosította a kísérlethez.



15. ábra: A 'Milonga' rózsafajta

9. táblázat Az egyes kezelések 2010. novemberében a 'Milonga' rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	'Milonga' 2010. november
1.	desztillált víz (kontroll)
2.	Floralife 10 gL ⁻¹
3.	Spring 10 gL ⁻¹
4.	Chrysal 10 gL ⁻¹
5.	2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz
6.	2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1 mgL ⁻¹ BA
7.	2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 2 mgL ⁻¹ BA
8.	2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 4 mgL ⁻¹ BA
9.	2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 8 mgL ⁻¹ BA
10.	Chrysal*
11.	Chrysal* + 1 gL ⁻¹ BA
12.	Chrysal* + 2 gL ⁻¹ BA
13.	Chrysal* + 4 gL ⁻¹ BA
14.	Chrysal* + 8 gL ⁻¹ BA

A kísérletet 2010. novemberében állítottam be (melléklet 49. ábra). Az egyes oldatok (9. táblázat) elkészítésénél adagolt BA-tól (benzil-adenin) az öregedés folyamatának lassítása általi vázaélettartam növekedést vártam el. Az kísérletet 2010. november 29-én, december 1-jén, 3-án, 6-án, 8-án és 10-én értékeltem.

Ebben a kísérletben a különböző vegyszerek együttes hatását kívántam vizsgálni.

3.2.2.6. *Rosa x hybrida* 'Mariyo'

A 'Mariyo' (16. ábra) közepes virágnagyságú, fényes narancs virágú, jó vázaélettartamú (átlagosan 10-12 nap), 30-45 db szirmlevélszámú teahibrid fajta (Internet 17.: Schreurs, 2012).

A holland import bimbós virágokat a Sum és Társa Kft. virág-nagykereskedés biztosította.



16. ábra: A 'Mariyo' rózsafajta

A kísérlet beállítására 2011. februárjában került sor. A kísérletet 3 ismétlésben, kezelésként 10 szál virággal végeztem (melléklet 50. ábra). Az értékeléseket 2011. február 7-én, 9-én, 11-én, 14-én és 16-án végeztem.

Ebben az esetben is visszavágtam a szárat a jobb vízfelvétel elérése érdekében. A 'Milonga' fajtához hasonlóan néhány kezelés esetén benzil-adenint is alkalmaztam, csakúgy, mint az 1-MCP-t, melynek együttes hatását is vizsgáltam. Az alkalmazott kezeléseket a 10. táblázat tartalmazza.

10. táblázat Az egyes kezelések 2011. februárjában a 'Mariyo' rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	'Mariyo' 2011. február
1. desztillált víz (kontroll)	
2. desztillált víz + 1-MCP	
3. Floralife	
4. Floralife + 1-MCP	
5. Spring 10 gL ⁻¹	
6. Spring 10 gL ⁻¹ + 1-MCP	
7. Chrysal	
8. Chrysal + 1-MCP	
9. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz	
10. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1-MCP	
11. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1 mgL ⁻¹ BA	
12. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 2 mgL ⁻¹ BA	
13. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 4 mgL ⁻¹ BA	
14. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 8 mgL ⁻¹ BA	
15. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1 mgL ⁻¹ BA + 1-MCP	
16. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 2 mgL ⁻¹ BA + 1-MCP	
17. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 4 mgL ⁻¹ BA + 1-MCP	
18. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 8 mgL ⁻¹ BA + 1-MCP	

3.3. Az alkalmazott vegyületek ismertetése

3.3.1. Szacharóz, répacukor

Általános, a kereskedelemben emberi fogyasztásra alkalmas, összetett cukor, melyet a vágott virágok tápanyagpótlása érdekében alkalmaztam. Koronás kristálycukor (17. ábra): cukorrépából, mindenféle tartósítószer és színezék hozzáadása nélkül készült kristálycukor, amelynek szemcséi szabad szemmel is jól láthatók. Gyártó: Magyar Cukor ZRt., kiszerelés: 1 kg (Internet 12.: Magyar Cukor Zrt, 2012)



17. ábra: Koronás cukor

3.3.2. Clorox, Na-hipoklorit

Nátrium-hipoklorit oldat (18. ábra), melyet fertőtlenítésre használtam, hiszen a vízben élő organizmusokra rendkívül mérgező hatású. Klór szagú, színtelen folyadék, mely vízben oldódik. Relatív sűrűsége ~ 1.08, pH-ja hígítatlanul ~ 11.4.

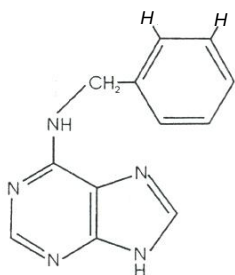
Forgalmazója: a DunaPro Clean Kft.; gyártója a Clorox Europe Ltd. (Internet 6.: DunaPro, 2012).

A kísérletek beállításakor a pontos adagolás érdekében pipettát használtam az oldat bemérésére.



18. ábra: Clorox fertőtlenítőszer

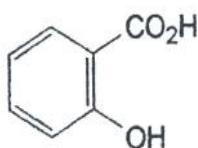
3.3.3. N^6 -benzil-adenin (BA) = 6-benzilaminopurin (BAP)



Növekedésszabályzó anyag, szintetikus citokinin (19. ábra), melynek az öregedés lassításában van szerepe (Jámborné és Dobrányszi, 2005). A vegyszert por alakban vásárolták a DUCHEFA Biochemie B.V. cégtől magyarországi forgalmazójától az INDUSTOR Kft.-től. Majd az ebből készített 2mg/10ml koncentrációjú törzsoldatot használtam fel a kísérletek során.

19. ábra: A benzil-adenin szerkezeti felépítése

3.3.4. Szalicilsav ($C_7H_6O_3$) (20. ábra)



Fehér, kristályos por, vagy fehér, illetve színtelen, tű alakú kristály formában létezik. Vízben kevésbé oldódik, így 50%-os alkoholban oldottam fel a pontosan bemért mennyiséget. A vegyszert a az oldatok pH-jának csökkentése, és a mikroorganizmusok szaporodásának meggátlása érdekében alkalmaztam.

20. ábra: A szalicilsav szerkezeti felépítése

3.3.5. 1-metil-ciklopropén (1-MCP)

EthylBlock[®] márkanévvel, fehér, szagtalan por alakban kerül forgalomba, mely víz hozzáadásával színtelen, szagtalan, nem mérgező gázzá fejlődik. Egyáltalán nem környezetszennyező, viszont hatékony etilénképződést gátló szer, mely számos vágott virág esetében bizonyítottan hatásos (Sisler et al. 1996). Hatását az etilén receptorok blokkolásával fejtí ki.

3.3.6. Spring

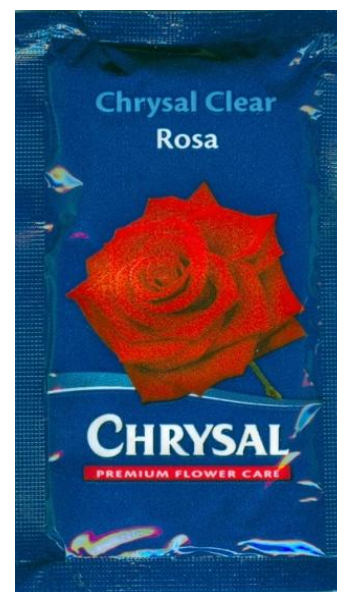
A Spring vágott virág tartósítószer (21. ábra) Hollandiában gyártják, és a Flora Hungaria nagybani virágcsarnokban vásároltam 2007-ben. Por alakban kapható általános tartósítóoldat vágott virágok számára, melyet fél liter vízben kell feloldani. Összetétele ipari titok. A tartósító oldat nemcsak a baktériumok elszaporodását gátolja, de alkalmazásával csökkenthető a szállításkor bekövetkező vízvesztés is. Továbbá megakadályozza a korai öregedést, és egyöntetű virágzást eredményez, mellyel a vágott virágok élettartama megnövekszik, ezáltal pedig növeli a díszítő értékét is (Internet 9.: Greenworks, 2012).



21. ábra: A Spring tartósítószer

3.3.7. Chrysal

A Chrysal tartósítószer a Sum és Társa Kft. ügyvezető igazgatója Dr. Sum István biztosította számomra. A Chrysal Clear Rosa (22. ábra) kifejezetten a vágott rózsa vázaélettartamának növelése céljából kifejlesztett, por alakú szer, melyet 1 liter vízben kell feloldani. Összetétele ipari titok. Használatával növekszik a rózsa tápanyagtartalma, jó levélminőséget biztosít, hatására a virágok jobban kinyílnak, valamint színük és illatuk intenzívebb lesz, továbbá megakadályozza az egyes rózsafajtákra jellemző virág lekonyulását is. A tiszta vízzel összehasonlítva vázaélettartamot 25%-ról 75%-ra emeli a (Internet 5.: Chrysal, 2012).



22. ábra: A Chrysal tartósítószer

3.3.8. *Chrysal* *

A Chrysal* oldat (Nagy B., 1986; Wenszky, 1993 alapján) saját összeállítás, amely nem azonos a jelenleg kereskedelmi forgalomban kapható ismeretlen összetételű oldattal. A Chrysal* oldat összetétele: 23 gL^{-1} szacharóz, 1 gL^{-1} kálium-klorid, 1 gL^{-1} alumínium-szulfát.

3.3.9. *Floralife*

A Floralife tartósítószer (23. ábra) Laukó Pál a Smithers Oasis cég hazai képviselője bocsátotta rendelkezésemre. A Floralife Rose Food Clear speciálisan a rózsa tartósságára használható por alakú szer, melyet 1 liter vízben kell feloldani. Összetétele ipari titok. Természetes anyagokat tartalmaz, szabályozza az oldat pH-ját, valamint tápanyagot is biztosít a növények számára, a lehető leghosszabb vázaélettartam elérése érdekében (Internet 19.: Smithers-Oasis, 2012).

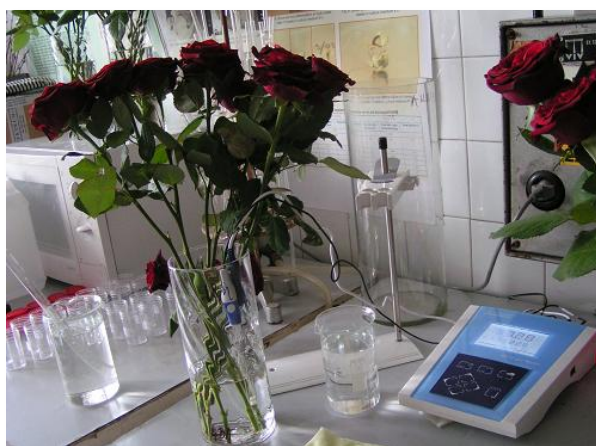
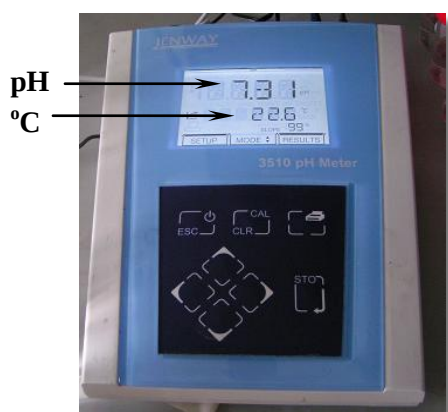


23. ábra: Floralife tartósítószer

3.4. *A vizsgált paraméterek, a felhasznált eszközök bemutatása, és az értékelés módja*

3.4.1. *Az egyes oldatok pH mérése*

A kísérletekhez felhasznált oldatok pH vizsgálatát Jenway 3510 típusú pH mérő készülékkel (24. ábra) végeztem el, mely a pH és a hőmérséklet egyidejű leolvasására is alkalmas.



24. Ábra: Jenway 3510 típusú pH mérő készülék és a mérés a 'Bordeaux' rózsafajta esetén

3.4.2. Az oldatok fényáteresztő képességének mérése

Az egyes oldatokból mintát vettem, majd 10 mm-es küvettába helyeztem, és a Genesys 10Vis típusú spektrofotométerrel megmértem az oldatok áteresztőképességét 570 nm hullámhosszon. A készülék izzólámpát és egyetlen detektort (szilícium fotodióda) alkalmaz a látható tartományban való méréshez, mely pontos eredményt biztosít (Internet 22.: THERMO SCIENTIFIC. 2012.).

3.4.3. A vízfelvétel meghatározása

Az egyes kísérletek alkalmával vizsgáltam a virágok vízfelvételét. A mérések során megjelöltem a váza falán az oldat szintjét, majd mérőhengerrel megmértem a hiányzó oldatot. A kapott eredményeket átlagoltam. Az eredmények értékelésekor az oldat párolgásától eltekintettem, hiszen az egyes kezelések egymáshoz viszonyított hatását kívántam meghatározni.



25. Ábra A alkalmazott vízszint jelölése

3.4.4. A levelek klorofilltartalmának meghatározása

A levelek klorofilltartalmának meghatározásához friss levélmintát vettem az egyes vizsgálatok során. A levélminták súlya kb. 80 és 100 mg között alakult, melyeket 10 ml 80%-os acetonnal kvarchomok segítségével mozsárban homogén állapotúra dörzsöltem. Majd a kémcsövek felső részében visszamaradt tiszta oldatot (növényi részekről mentes) 10 mm-es küvettába helyeztem, és a Genesys 10Vis típusú spektrofotométerrel megmértem az oldatok áteresztőképességét 644 és 663 hullámhosszon. Vaknak a 80%-os acetonoldatot alkalmaztam. Az így kapott adatokat pedig Droppa és mts., (2003) képlete alapján számítottam át klorofill értékekre:

$$\text{Klorofill (a+b) } \mu\text{g/g friss súly} = (20,2 \times A_{644} + 8,02 \times A_{663}) \times V/w,$$

ahol: V = a szövetkivonat térfogatát (ml), w = a szövet friss tömegét (g), míg A = abszorbanciát (az adott hullámhosszon a vakkal szemben mért fényelnyelést) jelenti.

3.4.5. Az SPAD érték meghatározása

A vizsgálathoz a hordozható, kettős hullámhosszon működő Konica Minolta Soil Plant Analysis Development (SPAD) 502-es típusú kézi készüléket alkalmaztam (26. ábra), mely egyszerűen használható, viszonylag olcsó, azonnali, közvetlen helyi mérést tesz lehetővé, anélkül, hogy a levekben károsodást okozna (Marquard and Tipton, 1987; Bauerle, 2004;

Internet 11.: Konica Minolta, 2012). További előnye igen kis súlya, hiszen még az elemekkel együtt sem haladja meg a 300 g-ot.



26. Ábra A Konica Minolta SPAD 502 típusú készülék, és a mérés bemutatása kukoricalevélen
(Forrás: Internet 11.: KONICA MINOLTA OPTICS, INC. 2012.)

Működési elve: a levelekben lévő klorofill molekulák a különböző hullámhosszú fényt eltérő mértékben képesek elnyelni, melynek mértéke szoros összefüggésben van a levél klorofilltartalmával. A legtöbb fényt a kék és a vörös hullámhosszon nyeli el, míg a fényelnyelés a zöld és a sárga tartományban alacsony, és gyakorlatilag nulla az infravörös hullámhosszon. A mérőkészülék a vörös fényt használja, melynek abszorpcióját a levél karotintartalma nem befolyásolja (Ványiné, 2008).

A műszerben 2 dióda (LED) található (Monje and Bugbee, 1992; Ványiné, 2008; Maráczsi és Baracsi, 2011; Conica Minolta, 2012): az egyik vörös, 650 nm, a másik infravörös 940 nm csúcserőtellyel. A kétféle fény egyforma fényerősséggel, felváltva halad át a levéllemezen, melynek egy része reflektálódik, egy másik részét a levél elnyeli, míg a többi áthalad a levélen. A klorofill csak a vörös fényt abszorbálja, míg az infravöröst nem. Az áthaladó fényt egy szilícium fotódióda érzékeli, majd analóg elektromos jellé alakítva a készülék számjegygyé formálja. Így tehát az értéket a levélszövet fényáteresztő-képessége határozza meg az előbb említett hullámhosszokon (Ványiné, 2008; Maráczsi és Baracsi, 2011).

A mérőműszer a mértékegység nélküli SPAD-értéket –mely 0-tól 100 feletti értékig terjedhet– a vörös és az infravörös hullámhosszok viszonylagos optikai sűrűségének közötti különbségéből számolja ki. Minél több vörös fény nyelődik el a növény levelében, annál magasabb a levél klorofilltartalma (Monje and Bugbee, 1992; Ványiné, 2008; Maráczsi és Baracsi, 2011; Conica Minolta, 2012).

A készülék mérési (megvilágított) területe: 2 x 3 mm (Ványiné, 2008; Conica Minolta, 2012), mely igen csekély, illetve a levelek, a levél vastagsága (max. 1,2 mm), valamint nedvességtartalma némileg befolyásolhatja a kapott értéket, így ugyanazon a levélen érdemes

több mérést is elvégezni (Maráczsi és Baracsi, 2011). A készülék 0-50°C közötti hőmérsékleti tartományban alkalmazható, maximum 85 % páratartalom mellett (Conica Minolta, 2012).

A műszer 2 csiptetős végét – a közé fogott levéllel együtt – összeérintve szinte azonnal mutatja a mért értéket a kijelzőn, így a rendellenességet azonnal ki tudjuk szűrni, és egy újabb méréssel megismételni (Conica Minolta, 2012).

A kapott SPAD-értékek pozitívan korrelálnak a levelek tényleges klorofilltartalmával, így egy igen pontos becslést nyújtanak (Marquard and Tipton, 1987; Maráczsi és Baracsi, 2011), ezáltal pedig lehetőséget nyújthat a rendkívül idő és energia-igényes acetonos klorofillmérés kiváltására (Bauerle, 2004).

A minél pontosabb értékek elérése érdekében az egyes mérések alkalmával egy szár esetén 5 mérést végeztem, mely így egy vázára vonatkoztatva 50 értéket jelentett, melyből később átlagot vontam.

3.4.6. *A cukortartalom mérése*

A szár és a szirmok cukortartalmának meghatározását Waters 1525 típusú HPLC (nagynyomású folyadék kromatográf) készülékkel végeztem a Gyümölcstermő Növények Tanszék analitikai laboratóriumában. Standardként analitikai tisztaságú szacharózt, D-glükózt és D-fruktózt alkalmaztam, melyek a Sigma-Aldrich Chemical Co.-tól kerültek beszerzésre. A cukrok szétválasztását Sugar-PakTM oszlop végezte.

3.4.7. *A virágátmérő mérése*

A virágátmérőt vonalzóval mértem meg az összes virág esetében, mégpedig annak leg szélesebb pontján, majd az így kapott adatokat átlagoltam a különböző kezelések esetén.

3.4.8. *Statisztikai értékelések*

A statisztikai értékeléseket 95%-os szignifikancia szinten ($p < 0,05$), Ropstat illetve SPSS statisztikai programmal végeztem, egytényezős varianciaanalízist, és Duncan tesztet alkalmazva. Az egyes grafikonokon a szórás értékeket is feltüntettem.

3.4.9. *Fényképek készítése*

A fényképeket Konica Minolta, valamint Panasonic Lumix FZ-8 típusú digitális fényképezőgéppel készítettem, mely felvételek túlnyomó része a Melléklet 1.-68. ábráján látható.

A kapott adatokat Microsoft Excel dokumentumokban rögzítettem, majd grafikusán ábrázoltam.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Kidolgozott módszerek

4.1.1. *A levelek állapotának meghatározása* (saját módszer alapján)

A levelek állapotváltozásának számszerűsítésére 5 fokú skálát alkalmaztam, mely szerint az 5 = a teljesen egészséges levelet, a 4 = a kezdődő, a levélen szabad szemmel még nem látható, de tapintható hervadást, a 3 = látható hervadást és/vagy sárgulást, barnulást megjelenését, a 2 = a már nagyfokú hervadást és/vagy sárgulást, barnulást, míg az 1 = az elhalt levelet jelentette. A levelek állapotát a laboratóriumban normál nappali megvilágítás mellett határoztam meg.

4.1.2. *A virágok állapotának meghatározása* (saját módszer alapján)

A virágok állapot változásának számszerűsítésére szintén 5 fokú skálát alkalmaztam, mely esetében az 5 = a teljesen ép virág, a 4 = a kezdődő, a virágon szabad szemmel még nem látható, de tapintható hervadás, a 3 = a látható hervadás, a 2 = a nagyfokú hervadás, az 1 = az elhalt virág. A virágok állapotát a laboratóriumban normál nappali megvilágítás mellett határoztam meg.

4.1.3. *A vázaélettartam kiszámítása* (saját módszer alapján)

A vázaélettartamot a megfigyelési időpontokban észlelt átlagos állapotnak megfelelően határoztam meg. A vázaélettartam szempontjából akkor tekintettem elpusztultnak a virágot, amikor azok elérték a 3-as fokozatot (látható hervadás), ugyanis akkorra veszítették el a díszítő értéküket. Minden egyes virág esetében feljegyeztem az élettartamát (nap), majd a különböző kezelések esetében átlagot számítottam.

4.1.4. *A díszítőérték meghatározása* (saját módszer alapján)

Az egyes kezelések esetén a vizsgált paraméterek átlagait vettem figyelembe, majd megállapítottam a következő paraméterek közötti fontossági sorrendet: SPAD érték (Sp), virágátmérő ($V_{\text{ám}}$), virágállapot ($V_{\text{áll}}$), és a vázaélettartam ($V_{\text{é}}$), majd a következő képlet alapján kiszámítottam a díszítőértéket (D):

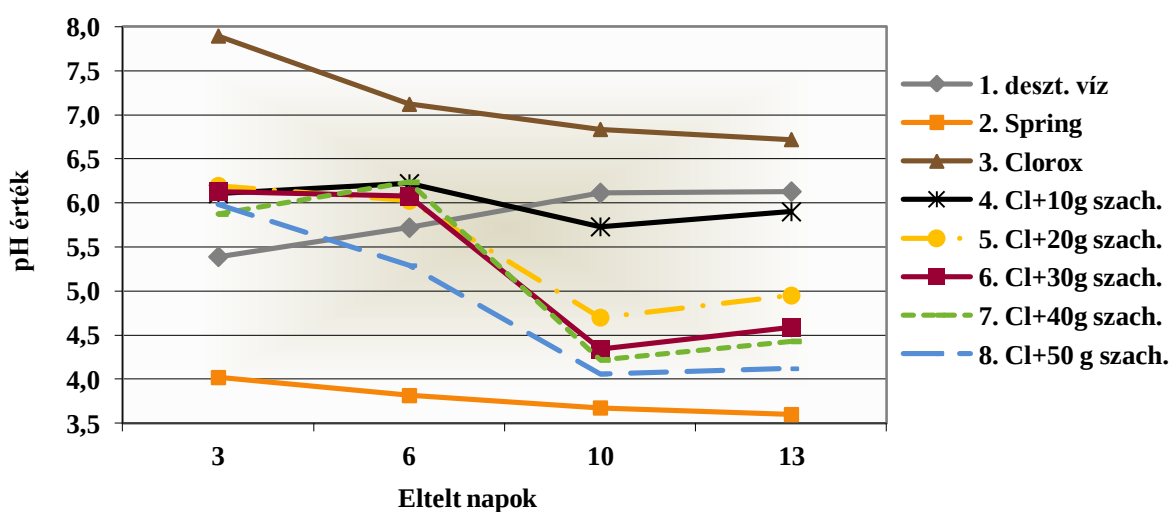
$$D = 1 \times Sp + 2 \times V_{\text{ám}} + 3 \times V_{\text{áll}} + 4 \times V_{\text{é}}$$

Természetesen minél nagyobb ez az érték, a virág annál nagyobb díszítőértéket képvisel.

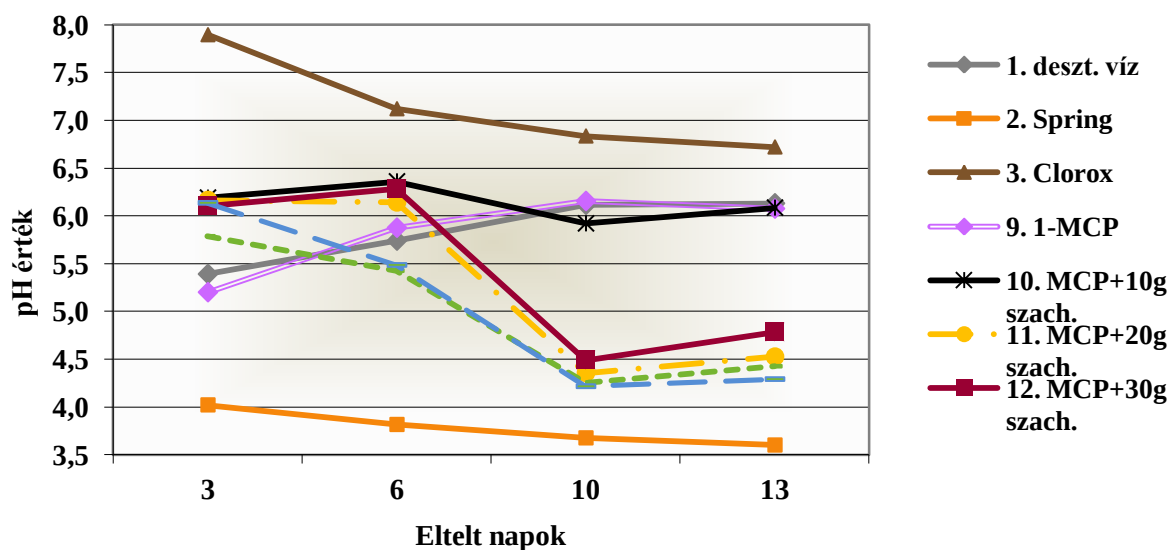
4.2. A Clorox, a szacharóz és az 1-MCP hatása a *Dianthus caryophyllus* 'Gioko' fajta esetén

4.2.1.1. A pH értékek változása

A pH értékek általában csökkentek a 10. napig, a desztillált vizes kontroll és a desztillált víz+1-MCP kezelés kivételével. A legmagasabb pH-t a Clorox kezelés hatására, míg a legalacsonyabbat a Spring tartósítószer esetén mértem, de mindkettő értéke enyhe csökkenést mutatott a kísérlet folyamán. A végső érték minden kezelés esetén alacsonyabb volt, mint a harmadik napon mért, kivéve a már említett két desztillált vizes kezelést. Az adatokból megállapítható, hogy az 1-MCP kezelés nem volt hatással a pH érték változására (27-28. ábra).



27. ábra: A pH érték változása a kezelések hatására a kísérlet folyamán a 'Gioko' szegfűfajta esetén 1.

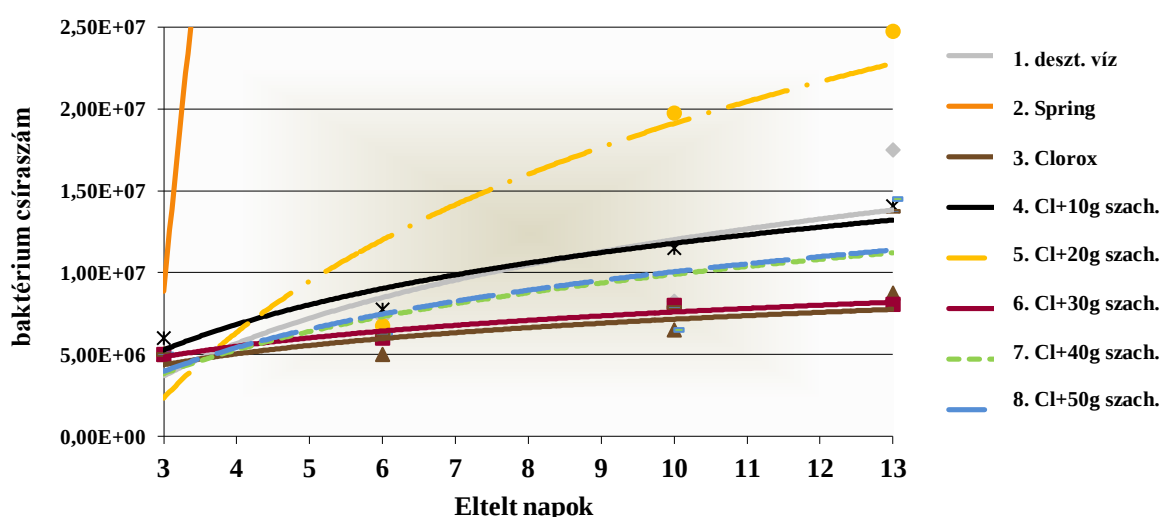


28. ábra A pH érték változása a kezelések hatására a kísérlet folyamán a 'Gioko' szegfűfajta esetén 2.

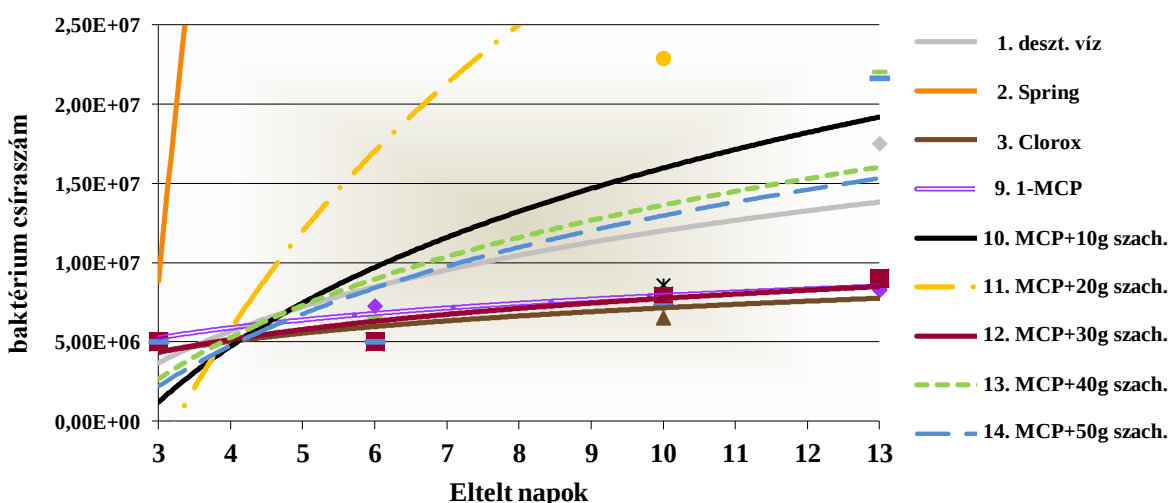
4.2.1.2. Az oldatok baktérium tartalmának alakulása

A legnagyobb baktérium csíraszámot a Spring oldat esetében mértem ($2,65E+08$), amely jelentősen magasabb volt a többi oldatban találhatónál. Ily módon az 29. és 30. ábrán a végső értéket fel sem tudtam tüntetni. A többi oldat csíraszámát nem mutatott egymástól lényeges eltérést, kivéve a 20 gL^{-1} -es cukros oldatot, mely koncentráció nemcsak a virágoknak, de a baktériumoknak is kedvezett. A 10 gL^{-1} koncentráció valószínűleg túl kevés tápanyag volt a baktériumok számára, míg a magasabb ($30, 40$ és 50 gL^{-1}) már túl soknak bizonyult. A legkisebb csíraszámot a Cloroxot tartalmazó oldat esetén mértem.

Figyelemreméltó viszont, hogy a virágátmérő szempontjából legjobbnak bizonyult 30 gL^{-1} -es cukros oldat viszonylag alacsony csíraszámot tartalmazott mind 1-MCP-s, mind a Cloroxos kezelés esetén.



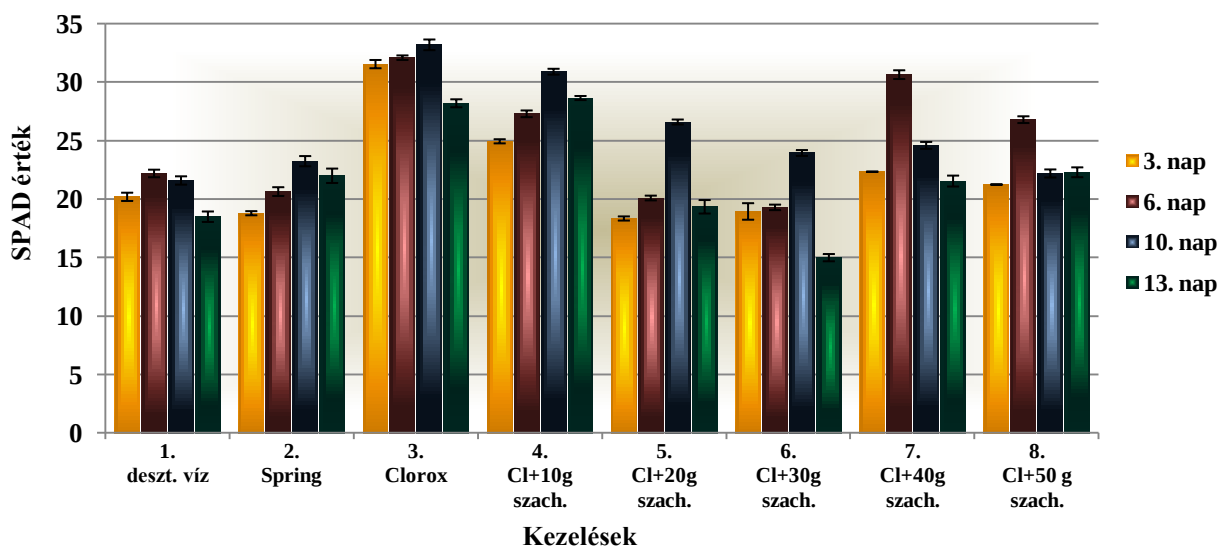
29. ábra: A 'Gioko' fajta esetében mért baktérium csíraszám alakulása 1.



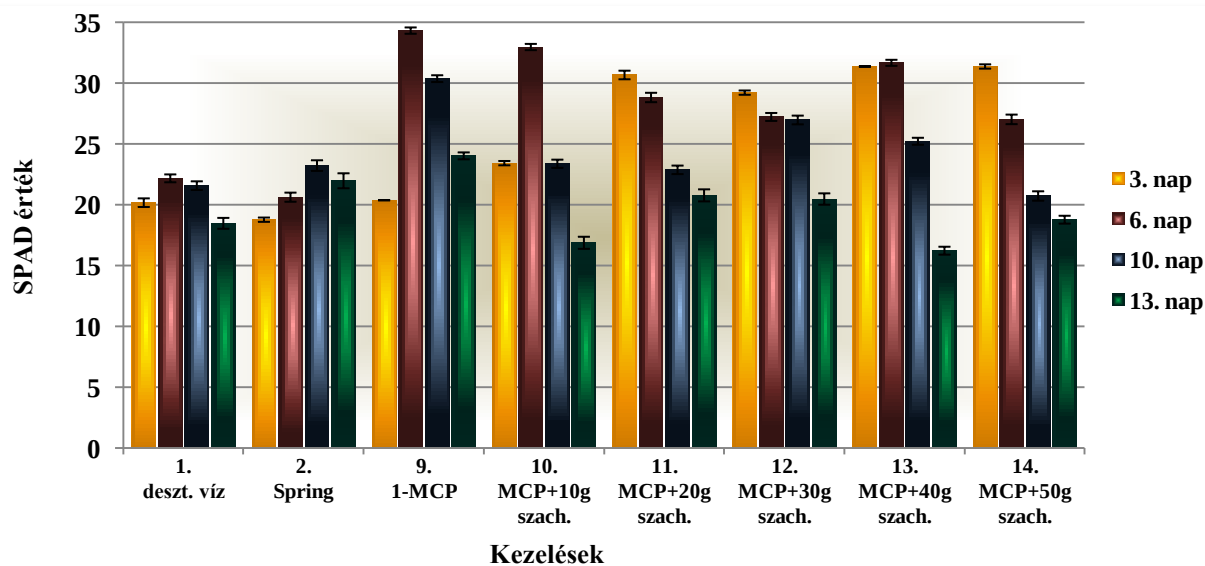
30. ábra: A 'Gioko' fajta esetében mért baktérium csíraszám alakulása 2.

4.2.1.3. A SPAD érték alakulása

A csészelevelek SPAD értékéről elmondható, hogy a legjobb eredményt az 1-MCP (33,4), az 1-MCP + 10 gL⁻¹ (33) szacharóz, valamint a Clorox (33,2) oldatok esetén kaptam, míg a desztillált vízben és a Spring oldatban kapott legmagasabb értékek is (22,2 és 23,2) jóval elmaradtak a többi kezeléshez képest, melyet a 31-32. ábra jól szemléltet.



31. ábra: A levelek SPAD értéke az egyes kezelések hatására a 'Gioko' fajta esetében 1.

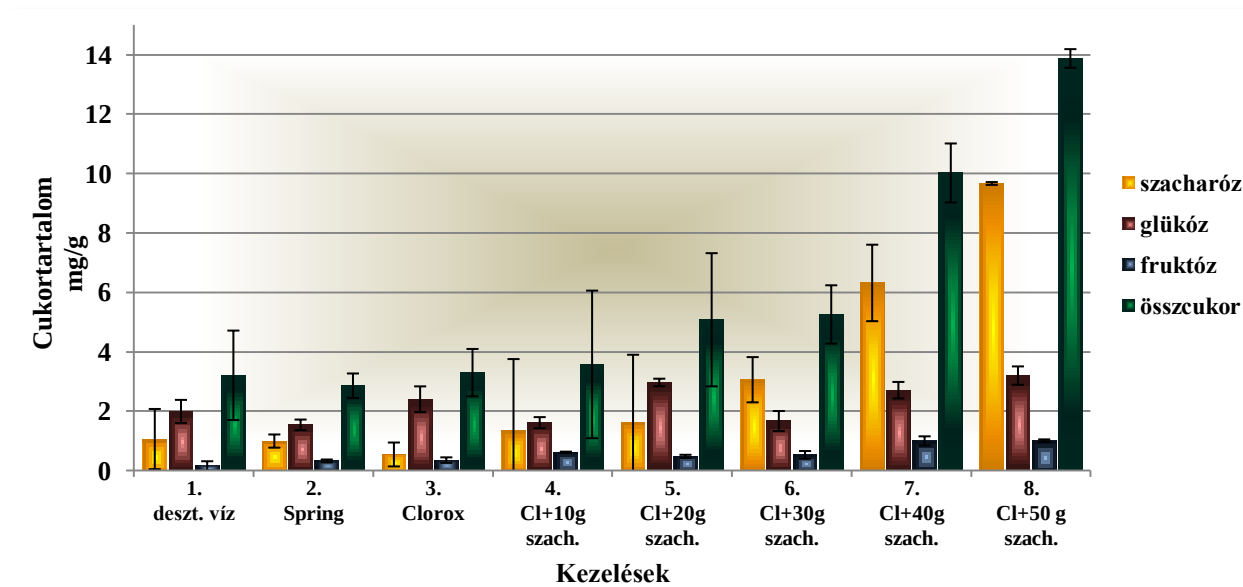


32. ábra: A levelek SPAD értéke az egyes kezelések hatására a 'Gioko' fajta esetében 2.

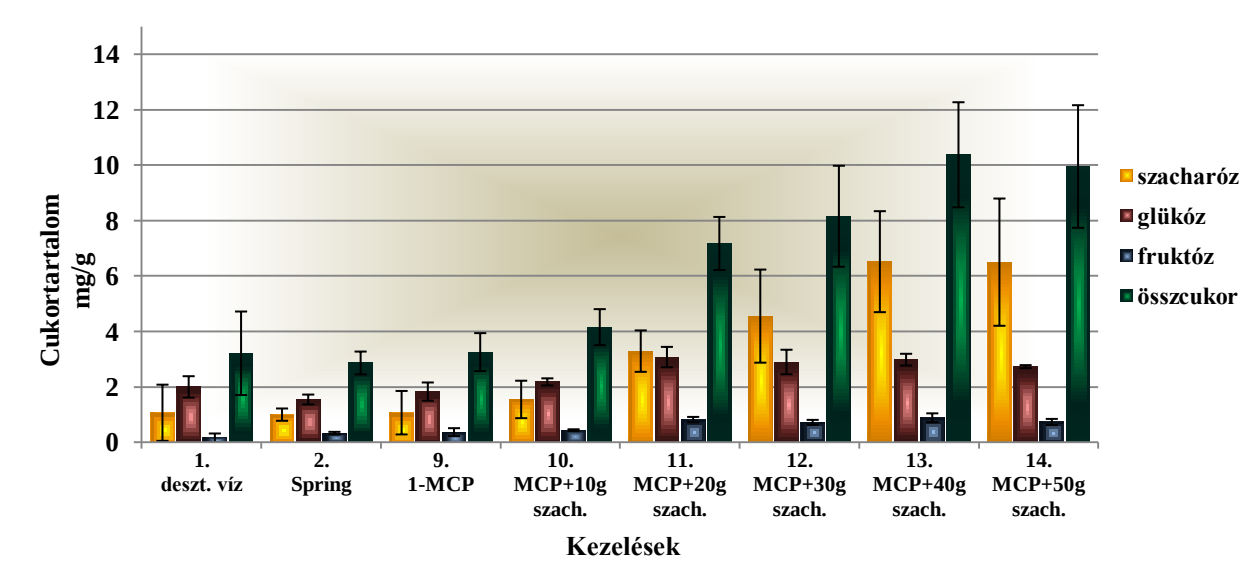
4.2.1.4. A cukortartalom alakulása

A mérésből jól látszik (33. – 34. ábra), hogy a 'Gioko' szegfűfajta a kívülről adagolt szacharózt felveszi, hiszen a cukoroldat koncentrációjának növelésével egyenesen arányosan nőtt

a virág alatti szárrész szacharóz tartalma. A szárrész fruktóz tartalma szinte elhanyagolható mennyiségű.



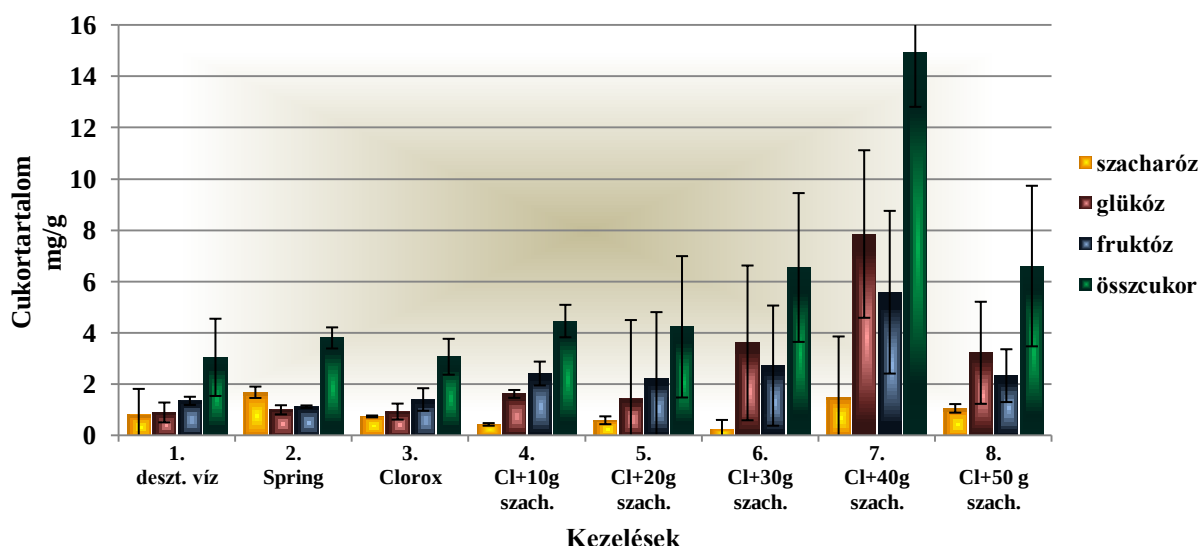
33. ábra: A virág alatti szárrész cukortartalma a 3. napon a 'Gioko' szegfűfajta esetén 1.



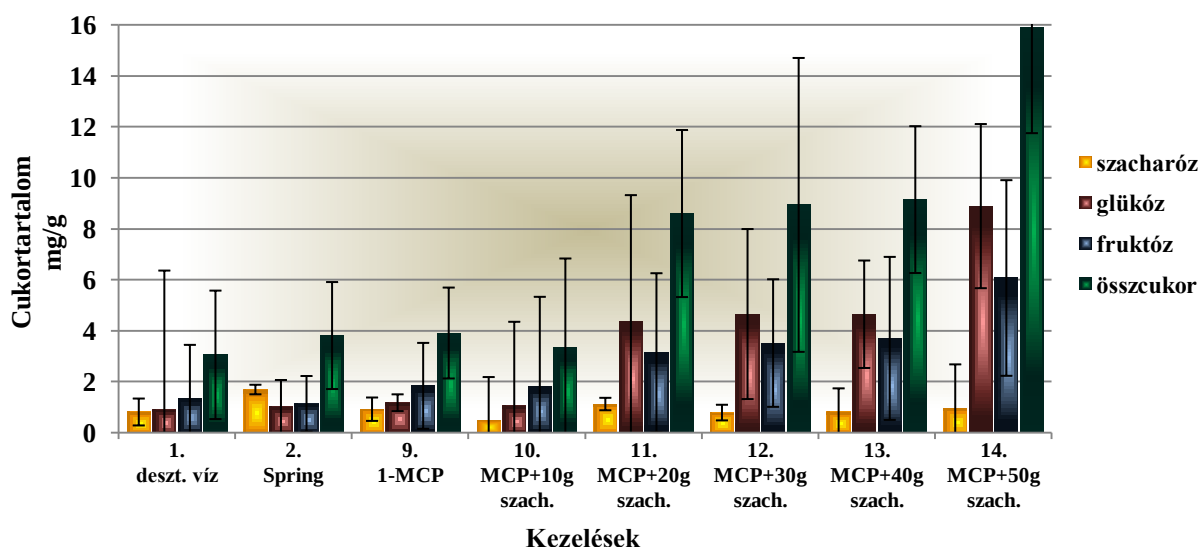
34. ábra: A virág alatti szárrész cukortartalma a 3. napon a 'Gioko' szegfűfajta esetén 2.

A virágszirmok cukortartalmát (35. - 36. ábra) tekintve viszont megállapítható, hogy szacharóz tartalmuk a szárrészhez képest elhanyagolható mennyiségű, a glükóz tartalom kismértékben emelkedett, míg a fruktóz mennyisége a többszörösére nőtt. Ez alátámasztja azt a tényt, hogy a növény nemcsak felveszi a kívülről adagolt cukrot, de a szárban a szacharózt át is alakítja egyszerű cukrokká.

Az összes cukor mennyisége mindkét esetben kissé magasabb az adagolt cukorénál, amely az endogén cukortartalomnak köszönhető.



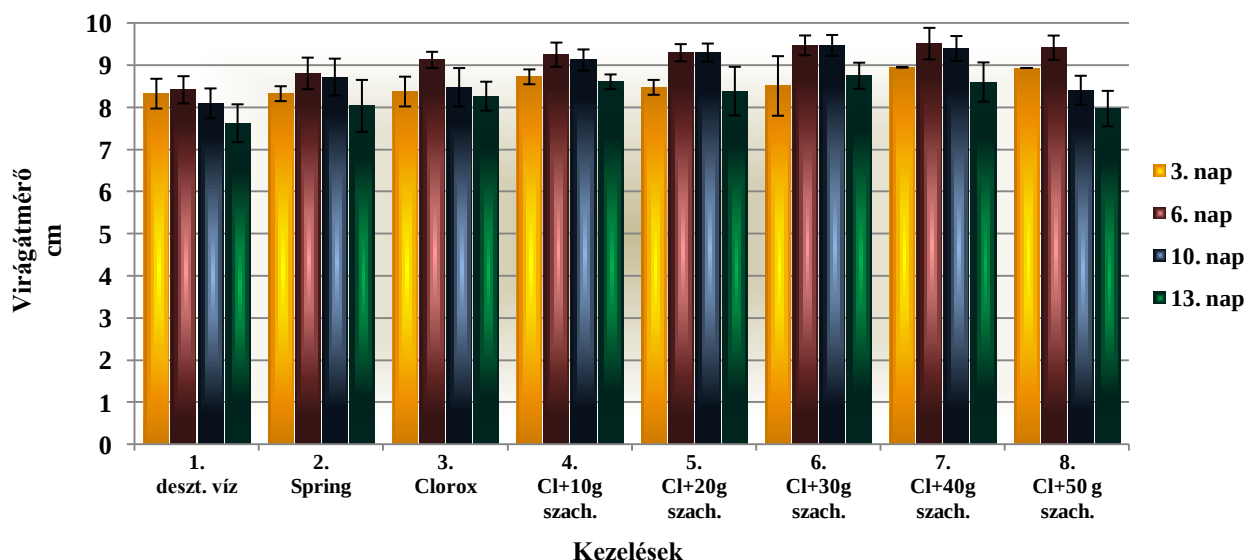
35. ábra: A virágszirmok cukortartalma a 3. napon a 'Gioko' szegfűfajta esetén 1.



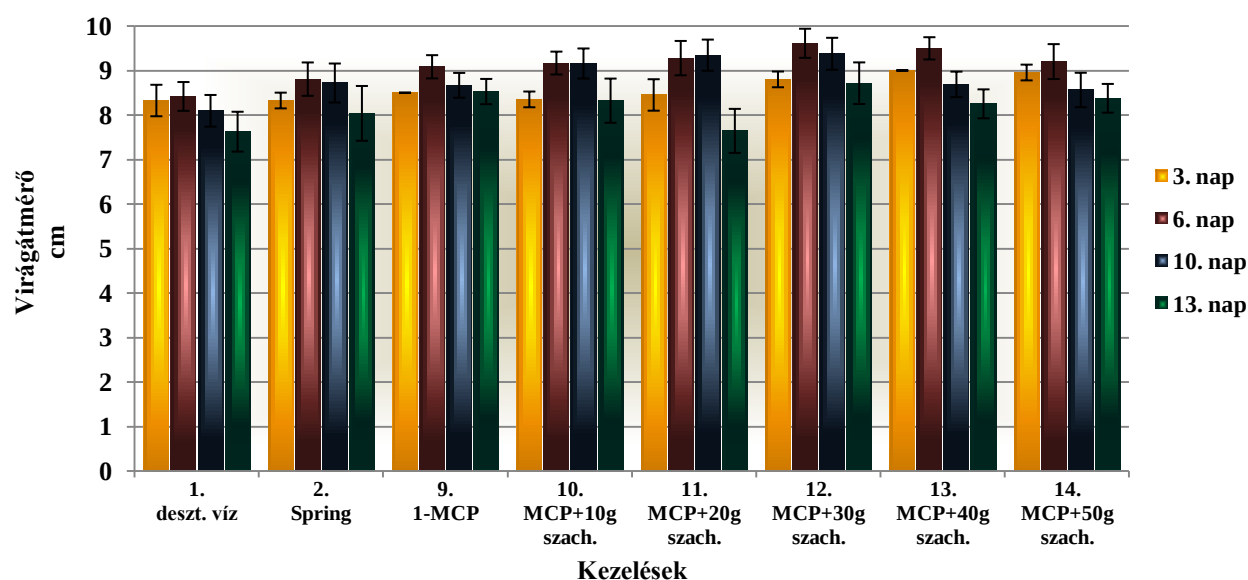
36. ábra: A virágszirmok cukortartalma a 3. napon a 'Gioko' szegfűfajta esetén 2.

4.2.1.5. A virágátmérő alakulása

A legnagyobb virágátmérőket a második értékelés során kaptuk, mivel a virágok ekkorra érték el a teljes kinyíltságukat. A szacharóz minden koncentrációban kedvezően hatott a virágátmérők alakulására (37. ábra). A legjobb eredményt a 30 gL⁻¹ cukor + 1-MCP kezelés hatására kaptuk. A különbség jelentősen eltért a kontrolltól és a Spring esetében tapasztaltaktól is. Az 1-MCP kezelésnek nem volt hatása a virágok átmérőjére. A 10. napon nem találtam különbséget a 10-30 gL⁻¹ –es kezelések között, de jelentős különbség mutatkozott a kontrollhoz és az 50 gL⁻¹ cukorhoz képest (38. ábra).



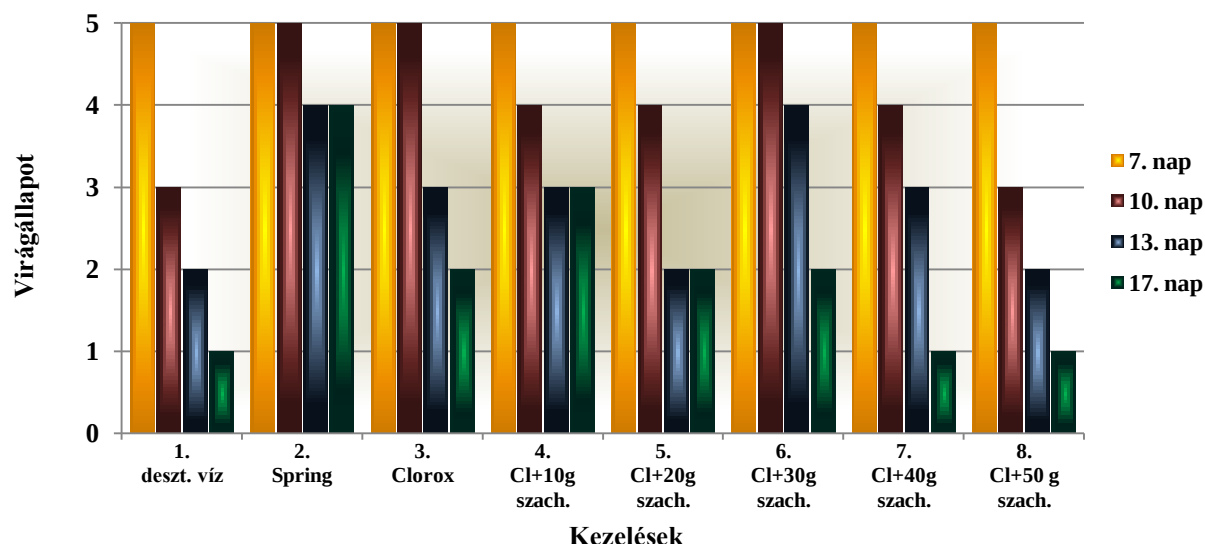
37. ábra: A virágok átmérőjének változása a kezelések hatására a 'Gioko' szegfűfajta esetén 1.



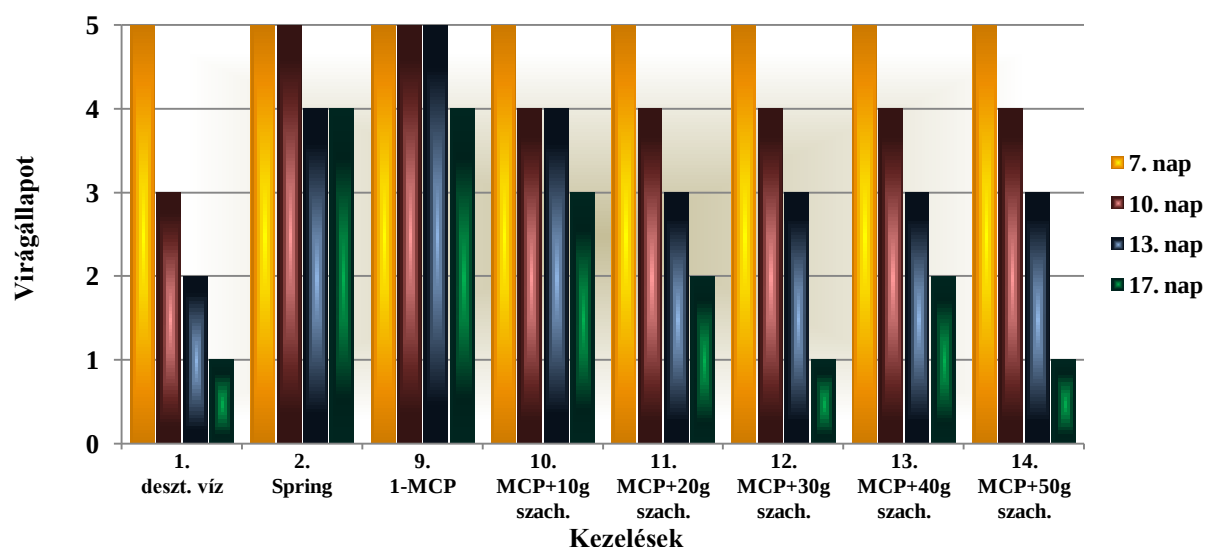
38. ábra: A virágok átmérőjének változása a kezelések hatására a 'Gioko' szegfűfajta esetén 2.

4.2.1.6. A virágok állapotának alakulása

A virágok állapotában nem figyeltem meg különbséget egészen a 7. napig (39-40. ábra). A 10. napon a virágok még megőrizték díszítőértéküket, kivéve a kontrollt és a Clorox + 50 gL⁻¹ szacharóz kezelést. A 13. napon a legszebbek az 1-MCP kezelést követően desztillált vízbe helyezett virágok voltak. Ezeket követték a Spring oldatban ill. a Clorox + 10 gL⁻¹ cukros oldatba helyezett virágok. A virágok túlnyomó többsége erre az időpontra már elveszítette díszítő értékét (42. ábra).



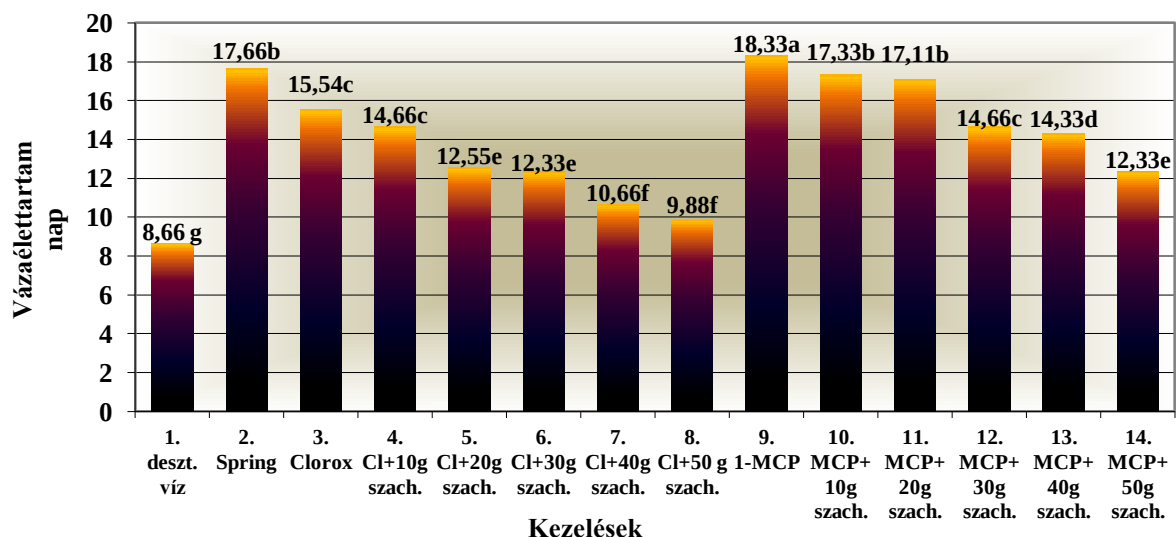
39. Ábra A virágok kondíciójának (állapotának) változása a 'Gioko' szegfűfajta esetén 1.



40. Ábra A virágok kondíciójának (állapotának) változása a 'Gioko' szegfűfajta esetén 2.

4.2.1.7. A vázaélettartam alakulása

Ami a vázaélettartamot illeti (41. ábra), a kontroll virágok a 10. napra elveszítették a díszítő értéküket, míg az 1-MCP kezelés hatására a virágok desztillált vízben még a 13. napon is megőrizték díszítő értéküket (42. ábra, melléklet 2-12. ábra). A legalacsonyabb vázaélettartamot a kontroll esetében mértem (8,66 nap), míg ehhez képest az 1-MCP kezelés hatására a virágok 18,33 napig díszítettek, mely igen jelentős, 10 napos különbséget jelent. Hasonlóan jó eredményt értem el a Spring tartósítószer (17,66 nap), valamint az 1-MCP kezeléshez adott 10 és 20 gL⁻¹ szacharóz alkalmazásával (17,33 és 17,11 nap).



41. ábra: A vázaélettartam alakulása az egyes kezelések esetén a 'Gioko' szegfűfajta esetén

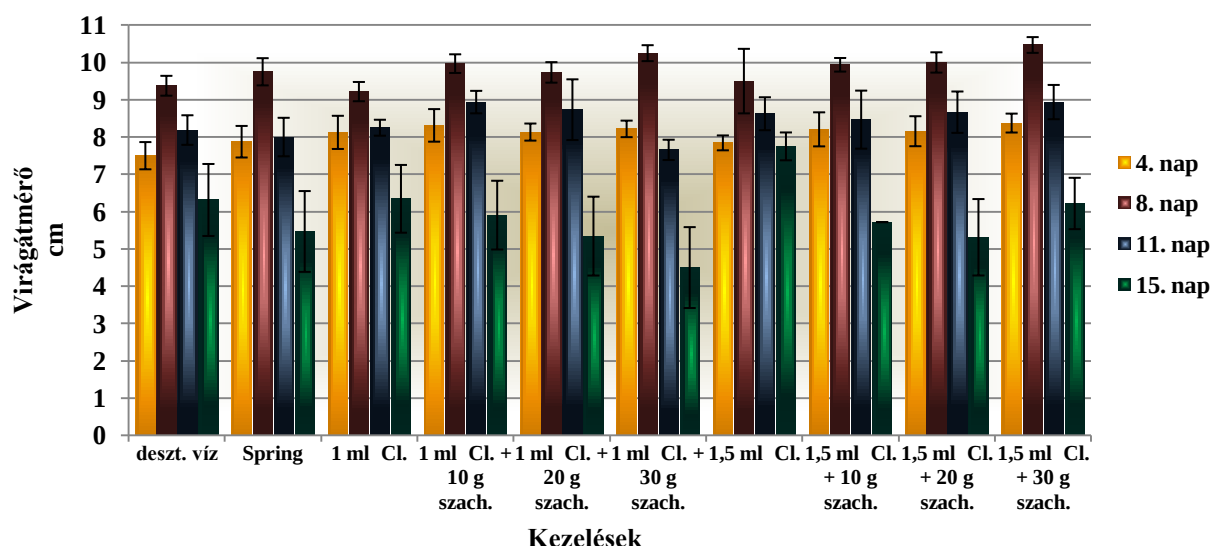


42. ábra: A virágok díszítőértékének alakulása a 17. napon a kontrollhoz képest Spring oldatban, valamint az 1-MCP + desztillált vizes kezelés hatására a 'Gioko' szegfűfajta esetén

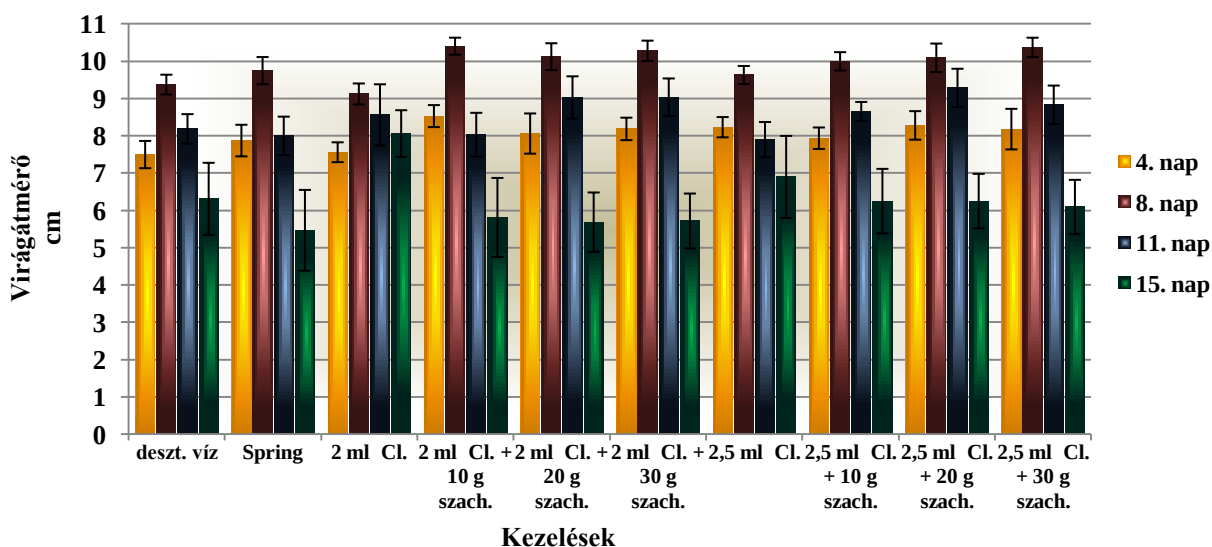
4.3. A Clorox és a szacharóz hatása a *Dianthus caryophyllus* 'Reina' fajta esetén

4.3.1.1. A virágátmérő alakulása

A virágátmérő a nyílás következtében a 8. napig növekedést mutatott, majd folyamatosan csökkent. Megállapítottam, hogy az adagolt cukor bármely koncentrációja kedvezően befolyásolta a virágátmérőt. A legmagasabb átlagértéket (10,5 cm) a $1,5 \text{ mL}^{-1}$ Clorox + 30 gL^{-1} szacharóz oldat használata esetén mértem (43. – 44. ábra), míg a Spring kereskedelmi tartósítóoldatban lévő virágok esetében viszonylag alacsony értékeket mértem.



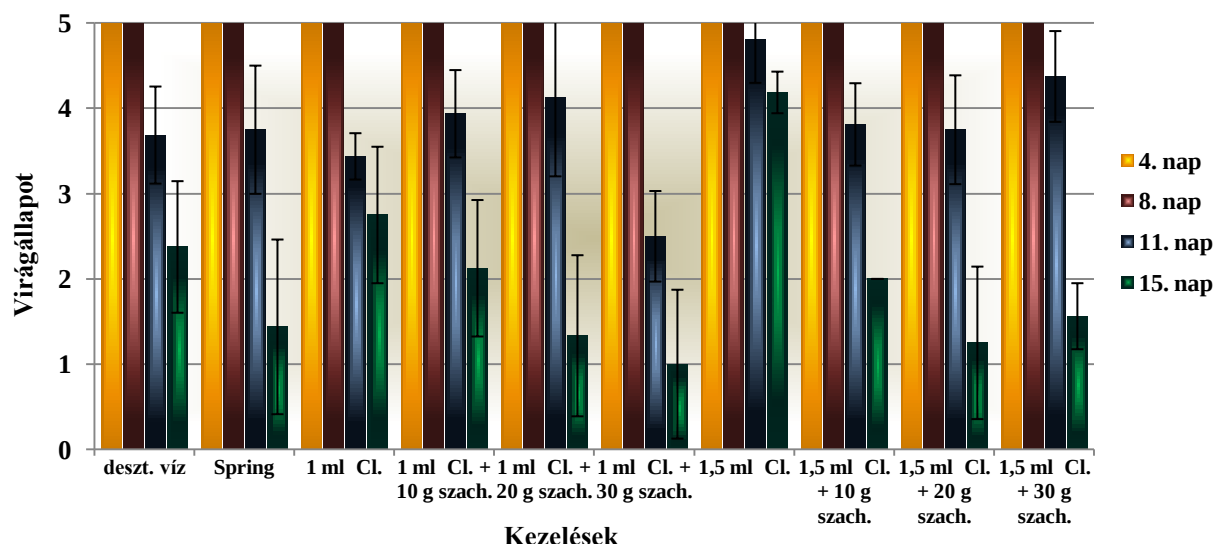
43. ábra: A virágok átmérőjének változása az egyes kezelések során a 'Reina' szegfűfajta esetén 1.



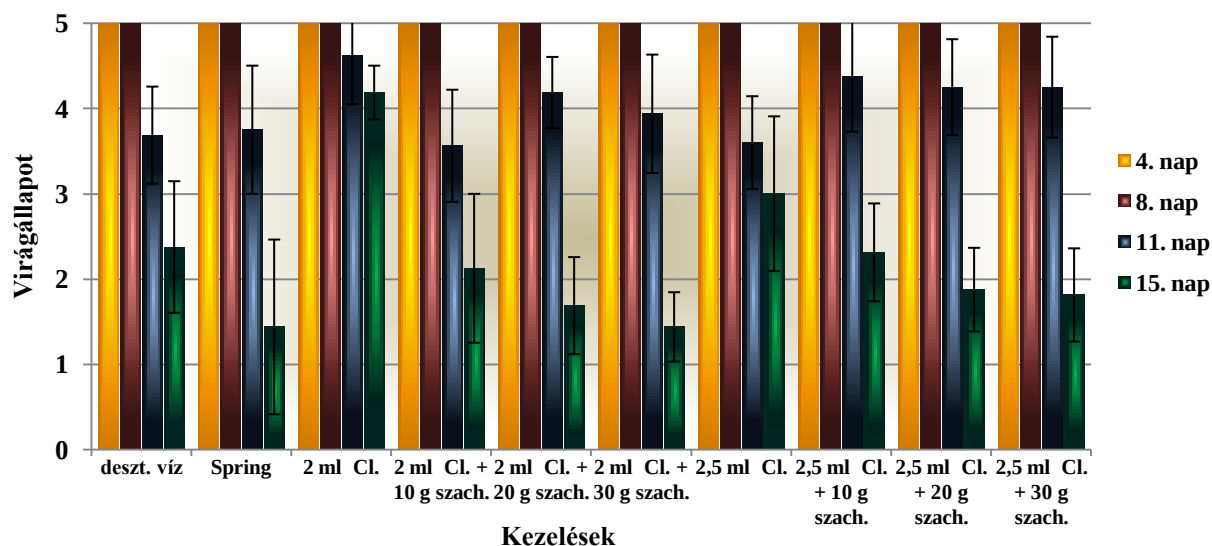
44. ábra: A virágok átmérőjének változása az egyes kezelések során a 'Reina' szegfűfajta esetén 2.

4.3.1.2. A virágok állapotának alakulása

A virágok állapotának változásáról elmondható, hogy a 8. napig nem észleltem különbséget az egyes virágok között. A legtovább a 1,5 és a 2,0 mL⁻¹ Clorox oldatban őrizték meg jó állapotukat az egyes virágok, melyek esetében még a 15. napon az átlagérték 4,2 volt. A legkorábban a 1,5 mL⁻¹ Clorox + 10 gL⁻¹ szacharóz oldatban lévő virágok veszítették el jó állapotukat (45. – 46. ábra).



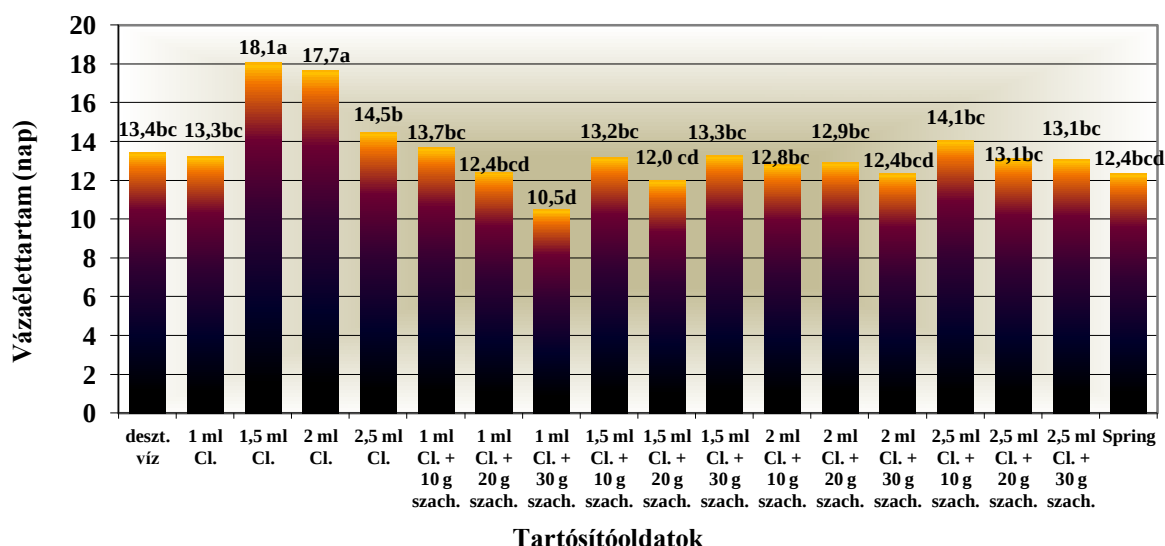
45. ábra: A virágok állapotának alakulása a kísérlet folyamán a 'Reina' szegfűfajta esetén 1.



46. ábra: A virágok állapotának alakulása a kísérlet folyamán a 'Reina' szegfűfajta esetén 2.

4.3.1.3. A vázaélettartam alakulása

A vázaélettartamot tekintve a 'Reina' szegfűfajta esetén a Clorox kedvezően befolyásolta a virágok élethosszát. A legjobb eredményt a $1,5 \text{ mL}^{-1}$ és 2 mL^{-1} Clorox oldat használata esetén mértem. Ezekben az esetekben 18,1 és 17,7 napig díszítettek a virágok, összehasonlítva a kontroll oldattal, melyben 13,4 napot számoltam, majdnem 5 teljes nappal növelték a virágok vázaélettartamát (47. ábra).



47. ábra: A virágok vázaélettartama a 'Reina' szegfűfajta esetén

4.3.1.4. A díszítőérték alakulása

Mindent egybevetve a $1,5 \text{ mL}^{-1}$ és 2 mL^{-1} Clorox oldat használatával értem el a legnagyobb díszítőértéket (48. ábra, 14.-16. ábra), míg a legrosszabb kezelésnek az 1 mL^{-1} Clorox + 30 gL^{-1} szacharóz oldat bizonyult (11. táblázat).

11. táblázat: A 'Reina' szegfűfajta díszítőértékének alakulása az egyes kezelések esetében

KEZELÉSEK	DÍSZÍTŐ ÉRTÉK
1. desztillált víz	81,5
2. Clorox ($1,0 \text{ mL}^{-1}$)	81,1
3. Clorox ($1,5 \text{ mL}^{-1}$)	103,4
4. Clorox ($2,0 \text{ mL}^{-1}$)	101,5
5. Clorox ($2,5 \text{ mL}^{-1}$)	86,8
6. Clorox ($1,0 \text{ mL}^{-1}$) + 10 gL^{-1} szacharóz	83,4
7. Clorox ($1,0 \text{ mL}^{-1}$) + 20 gL^{-1} szacharóz	77,3
8. Clorox ($1,0 \text{ mL}^{-1}$) + 30 gL^{-1} szacharóz	67,4
9. Clorox ($1,5 \text{ mL}^{-1}$) + 10 gL^{-1} szacharóz	80,8
10. Clorox ($1,5 \text{ mL}^{-1}$) + 20 gL^{-1} szacharóz	75,3
11. Clorox ($1,5 \text{ mL}^{-1}$) + 30 gL^{-1} szacharóz	82,2
12. Clorox ($2,0 \text{ mL}^{-1}$) + 10 gL^{-1} szacharóz	79,4
13. Clorox ($2,0 \text{ mL}^{-1}$) + 20 gL^{-1} szacharóz	80,1
14. Clorox ($2,0 \text{ mL}^{-1}$) + 30 gL^{-1} szacharóz	77,6
15. Clorox ($2,5 \text{ mL}^{-1}$) + 10 gL^{-1} szacharóz	85,2
16. Clorox ($2,5 \text{ mL}^{-1}$) + 20 gL^{-1} szacharóz	81,5
17. Clorox ($2,5 \text{ mL}^{-1}$) + 30 gL^{-1} szacharóz	81,0
18. Spring (10 gL^{-1})	76,4

A 'Reina' szegfűfajta esetében a cukor hozzáadása nem hozta a várt eredményt, ez feltehetően a fajta genetikai sajátosságainak köszönhető. Mindent egybevetve a 'Reina' szegfűfajta esetében a Clorox használata pozitívan hatott a vázaélettartam növekedésére,

valamint a virágok posztharveszt minőségére. A leginkább a 1,5 és 2 mL⁻¹ Clorox adagolása javasolt.

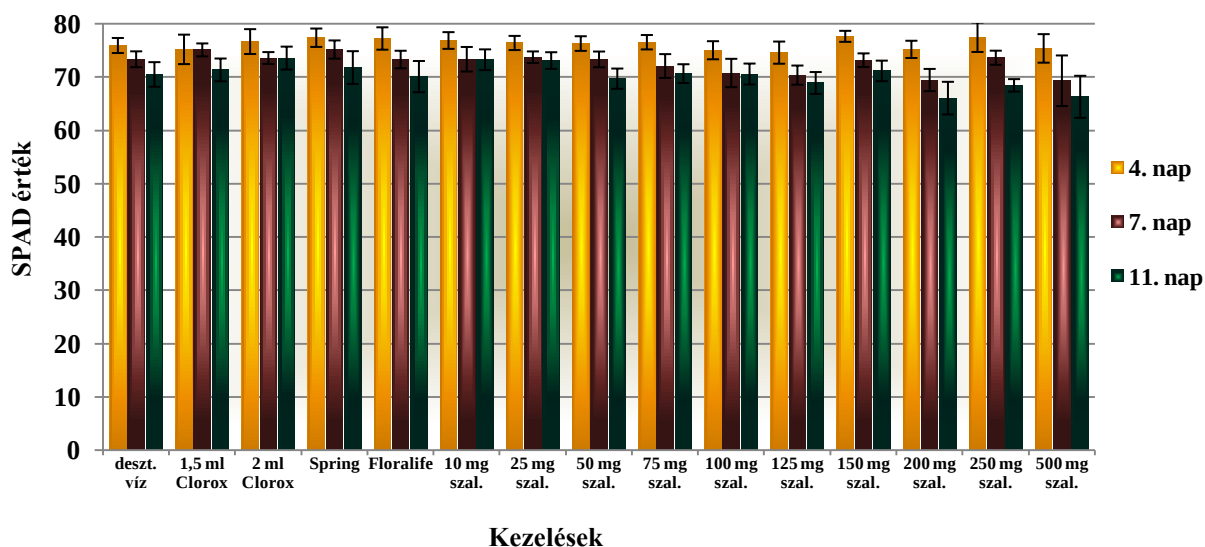


48. ábra: A virágok a desztillált vízben, valamint a 1,5 mL⁻¹ Clorox oldatban a kísérlet 11. napján

4.4. A szalicilsav hatása a *Dianthus caryophyllus* 'Reina' fajta esetén

4.4.1.1. SPAD érték alakulása

Az SPAD értékek tekintetében elmondható, hogy a 7. napig nem mértem nagyfokú különbséget a különböző kezelések esetén. A Spring, a 150 mgL⁻¹, a 250 mgL⁻¹ szalicilsavas oldatok esetén mértem a legnagyobb értékeket (77,3 ; 77,6 és 77,4). A következő mintavételkor a 200 mgL⁻¹ és 500 mgL⁻¹ szalicilsavas oldatban lévő levelek esetében az értékek (66,0 és 66,3) jelentősen kisebbek voltak, mint a többi oldatban mért adatok (49. ábra)

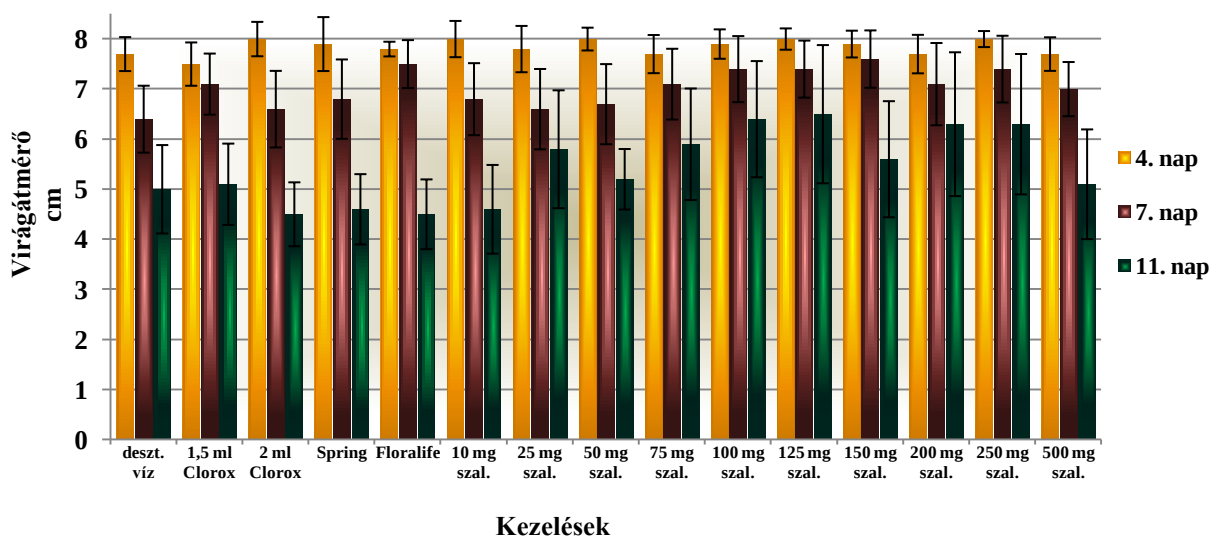


49. ábra: Az SPAD értékek változása a kísérlet folyamán a 'Reina' szegfűfajta esetén

4.4.1.2. A virágátmérő alakulása

A virágok átmérője a kezdeti nyílást követően folyamatos csökkenést mutatott. A desztillált vízben, és a 1,5 mL⁻¹ Clorox oldatban lévő virágok kevésbé nyíltak ki a többi

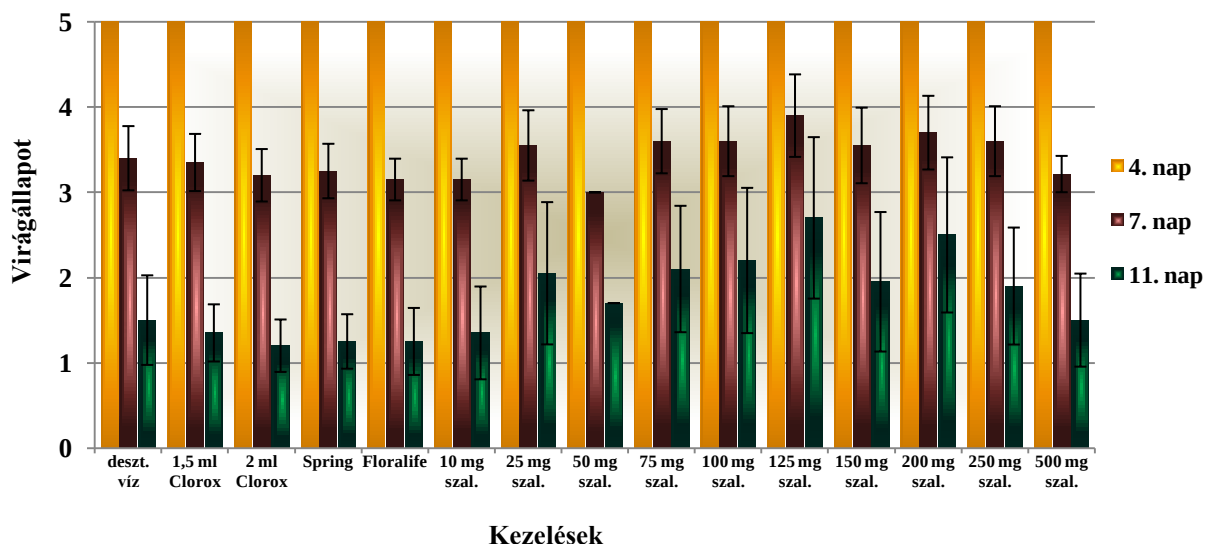
oldatban lévőkhöz képest, azonban ez a különbség kismértékű. A legmagasabb értéket (10 cm) a 125, 150 és 200 mgL⁻¹ szalicilsavas oldatok esetén mértem. A 11. napon a legjobb kezelésnek a 125 mgL⁻¹ szalicilsav bizonyult (50. ábra).



50. ábra: A virágátmérő alakulása 'Reina' szegfűfajta esetén

4.4.1.3. A virágok állapotának változása

Az egyes virágok állapotában alig észleltem különbséget a 4. napig. A hetedik napon viszont már szignifikáns eltérést mértem; a legjobb eredményt szintén a 125 mgL⁻¹ szalicilsavas oldat esetén értem el, mely még ekkor is átlagosan 3,9 értéket mutatott.

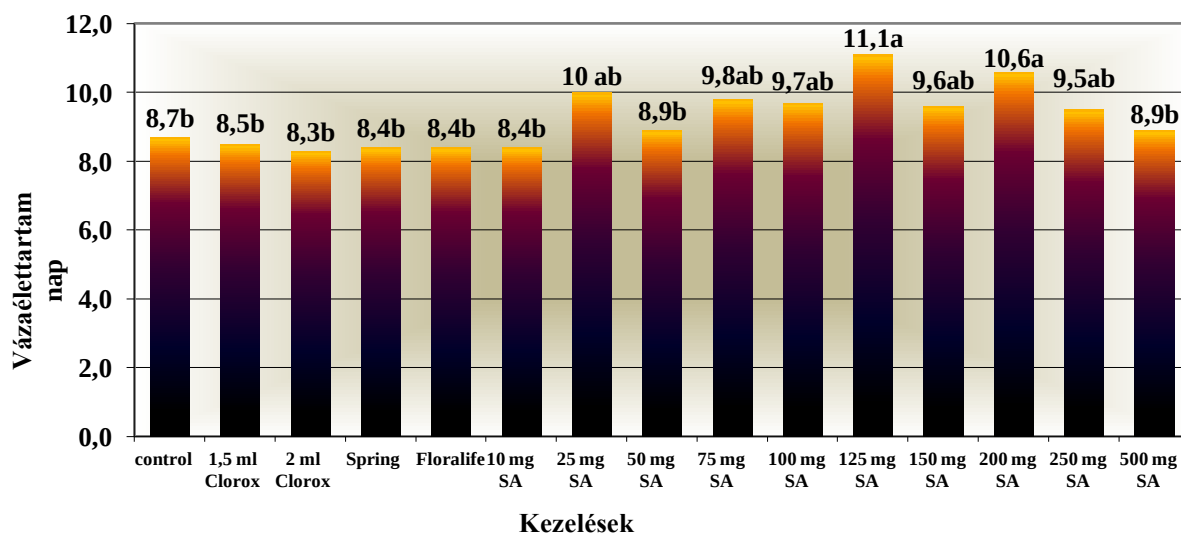


51. ábra: A virágállapot változása a kísérlet folyamán a 'Reina' szegfűfajta esetén

Érdekes megfigyelni, hogy a kereskedelmi tartósítószeres estén rosszabb eredményt mutattam ki, mint szalicilsav alkalmazása esetén (51. ábra).

4.4.1.4. A vázaélettartam alakulása

A leghosszabb vázaélettartamot, 11,1 napot a 125 mgL⁻¹ szalicilsavas oldat esetében mértem, melyet a 200 mgL⁻¹ koncentrációjú oldat követett, átlagosan 10,6 nappal (52. ábra). A legrövidebb ideig, 8,3 napig a 2 mL⁻¹ Clorox oldatban díszítettek a virágok. A kontroll esetében a vázaélettartam 8,7 nap volt.



52. ábra: A vázaélettartam hossza az alkalmazott kezelések a 'Reina' szegfűfajta esetén

4.4.1.5. A díszítőérték alakulása

Az SPAD értéket, a virágátmérőt és állapotot, valamint a vázaélettartamot összevetve a legnagyobb díszítőértéket 125 mgL⁻¹ oldat esetén kaptam (53. ábra, melléklet 18.-30. ábra): 141,9, melyet a 25 mgL⁻¹ szalicilsavas oldat követ. Ettől szinte alig tér el a többi szalicilsavas oldat értéke, mely a kereskedelmi tartósítószereknél is jobb értéket adott. Az 500 mgL⁻¹ koncentráció, viszont már túl magas volt a 'Reina' szegfűfajta esetében (12. táblázat).

12. táblázat: A virágok díszítőértékének alakulása az egyes kezelések esetén

KEZELÉSEK	DÍSZÍTŐÉRTÉK
deszt. víz	130,6
1,5 ml Clorox	130,5
2 ml Clorox	129,8
Spring	130,8
Floralife	129,6
10 mgL ⁻¹ szalicilsav	130,5
25 mgL⁻¹ szalicilsav	138,4
50 mgL ⁻¹ szalicilsav	131,6
75 mgL ⁻¹ szalicilsav	136,8
100 mgL ⁻¹ szalicilsav	136,2
125 mgL⁻¹ szalicilsav	141,9
150 mgL ⁻¹ szalicilsav	135,7
200 mgL ⁻¹ szalicilsav	137,6
250 mgL ⁻¹ szalicilsav	136,2
500 mgL ⁻¹ szalicilsav	128,7



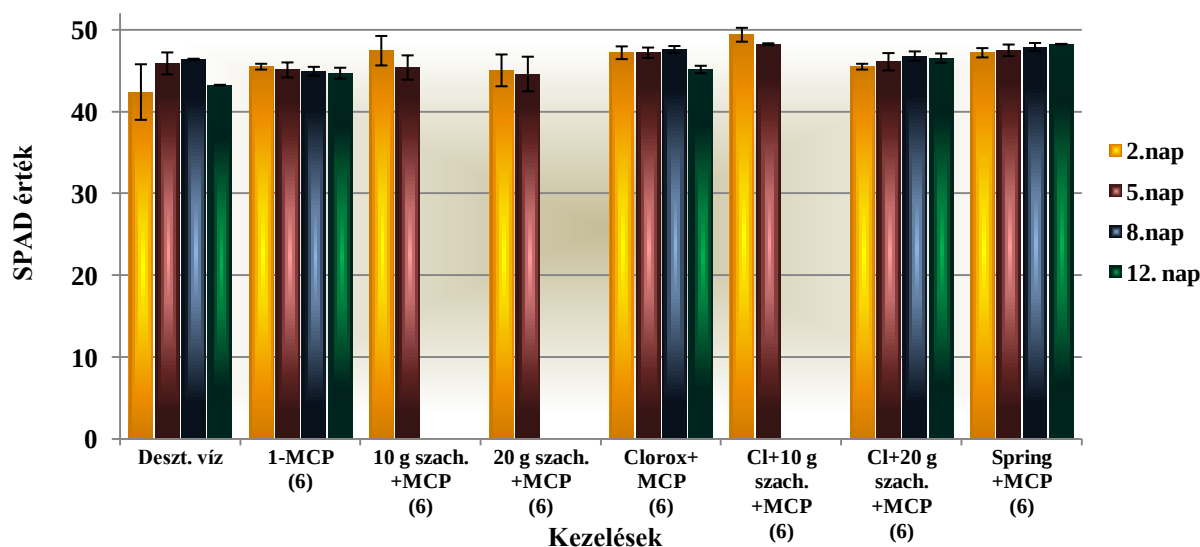
53. ábra: A virágok állapota a desztillált víz és a 125 mgL⁻¹ szalicilsavas oldat esetében a 11. napon a 'Reina' szegfűfajta esetén

4.5. A Clorox, a szacharóz és az 1-MCP hatása a *Rosa x hybrida* 'Happy Hour' és 'Bordeaux' fajták esetén

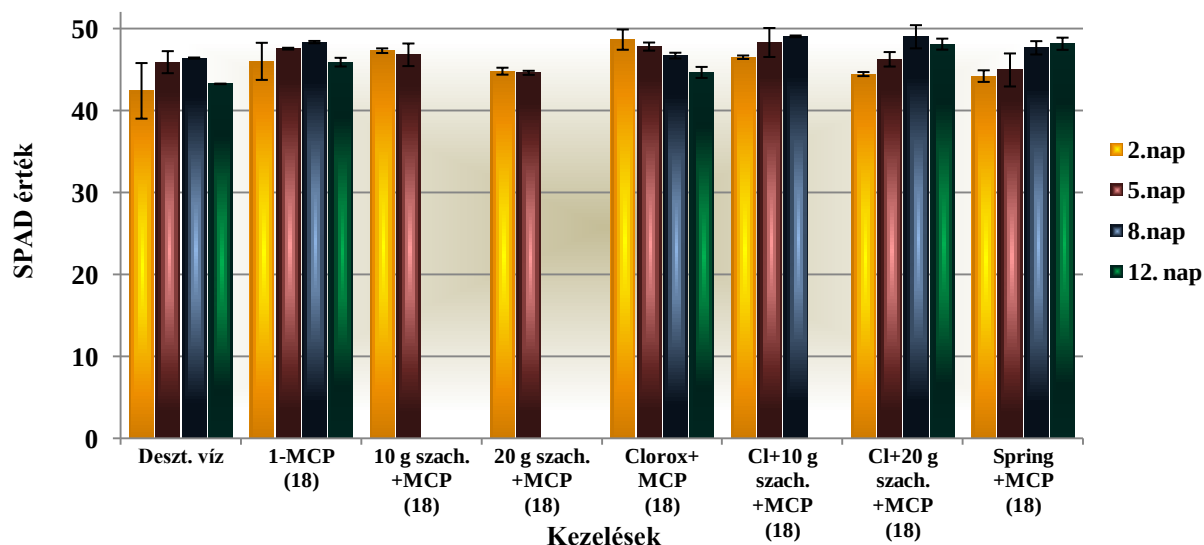
4.5.1. *Rosa x hybrida* 'Happy Hour'

4.5.1.1. A SPAD érték változása

A SPAD értékek tekintetében megállapítottam, hogy az értékek között szignifikáns eltérés nem mutatkozott a kezelések folyamán. Az 54. és 55. ábrán jól látható, hogy a baktericid szert nem tartalmazó 10 és 20 gL⁻¹ szacharóz oldatokban lévő levelek a 8. napra teljesen elpusztultak mind a 6, mind a 18 órás 1-MCP kezelés hatására is. A 18 órás 1-MCP kezelés esetében nagyobb értékeket mértem, azonban ez a különbség nem volt szignifikáns.



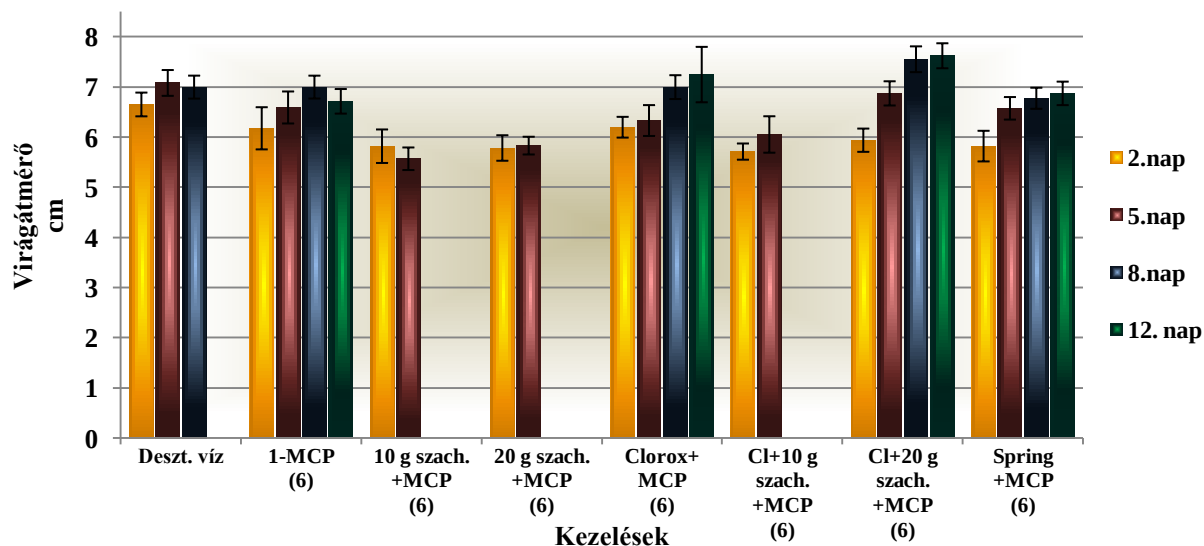
54. ábra Az SPAD értékek alakulása a 'Happy Hour' rózsafajta esetén 1.



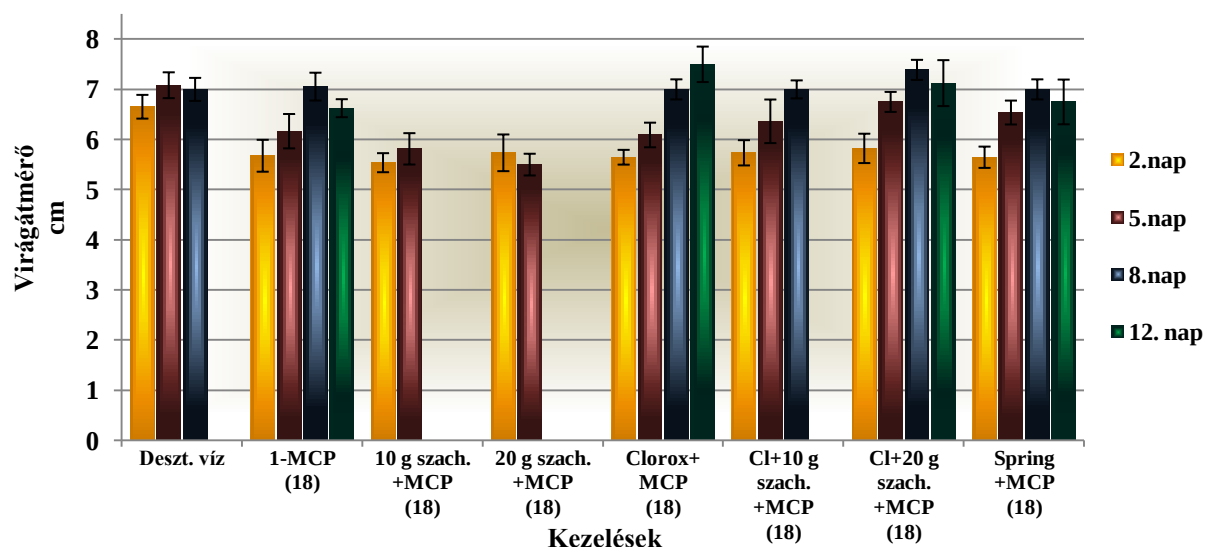
55. ábra Az SPAD értékek alakulása a 'Happy Hour' rózsafajta esetén 2.

4.5.1.2. A virágátmérő alakulása

A virágátmérők tekintetében megállapítható (56. és 57. ábra), hogy a legrosszabb eredményt a desztillált víz + 10 és 20 gL⁻¹ szacharóz oldatoknál mértem, mely átlagosan a 6 cm-t sem érte el. A virágok a Clorox és a Clorox +20gL⁻¹ szacharóz oldatokban nyíltak ki a legjobban, melyek esetében az átlagos virágátmérő az utolsó két értékeléskor is legalább 7 cm volt. Az 1-MCP-s kezelés nem volt hatással a virágok átmérőjének alakulására.



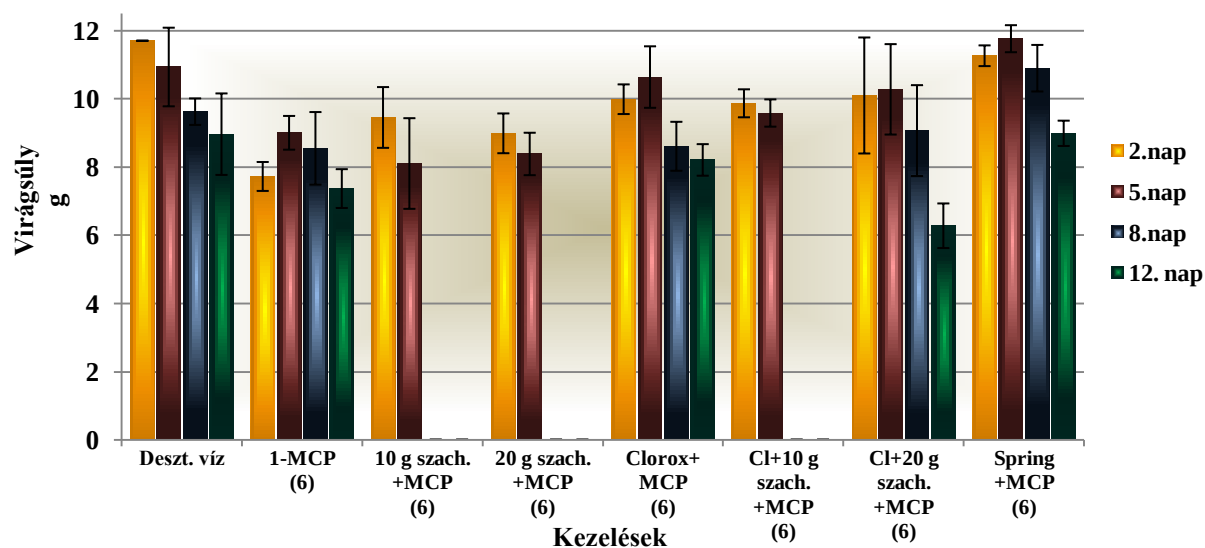
56. ábra: A virágátmérő alakulása a 'Happy Hour' rózsafajta esetében 1.



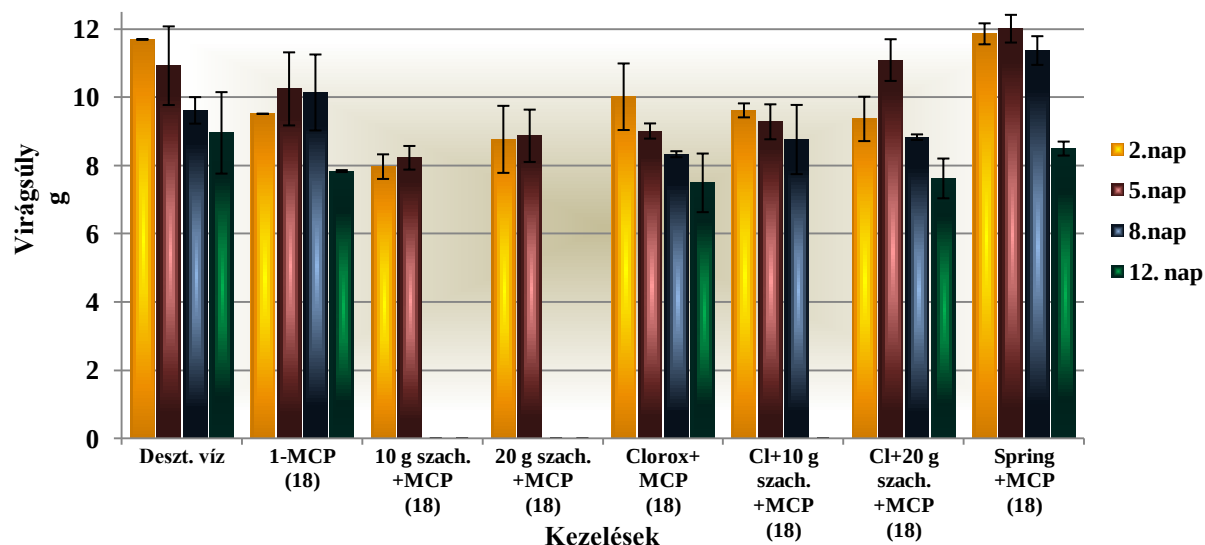
57. ábra: A virágátmérő alakulása a 'Happy Hour' rózsafajta esetében 2.

4.5.1.3. A virágsúly alakulása

A virágok súlya (58. – 59. ábra) a legtöbb esetben a 4. napon volt a legmagasabb, majd folyamatosan csökkent. Néhány oldat esetében (desztillált víz, Clorox + 10 g L⁻¹ szacharóz) csak folyamatos csökkenést tapasztaltam. A legnagyobb virágsúllyal a Spring oldatban lévő rózsák rendelkeztek (átlagosan 10,7 g és 10,9 g).



58. ábra: A virágsúly változása a 'Happy Hour' rózsafajta esetén 1.



59. ábra: A virágsúly változása a 'Happy Hour' rózsafajta esetén 2.

4.5.1.4. A virágok élettartama

A desztillált víz + 10 és 20g L^{-1} szacharóz oldatokban a virágok már egy hét elteltével teljesen tönkrementek, valószínűleg a vázában elszaporodó baktériumoknak köszönhetően. A leghosszabb ideig (átlagosan 10 nap) a Spring és a Clorox + 20g L^{-1} szacharóz oldatokban díszítettek a virágok (60. ábra, melléklet 32.-45. ábra). Az eltérő ideig tartó 1-MCP-s kezelések esetében igen hasonló értékeket mértem a fajtánál, ezért a kezelési idő és hőmérséklet egyértelmű hatását nem tudtam kimutatni.

Mindent összevetve elmondható, hogy a legjobb tartósító oldatnak a Spring illetve a Clorox + 20 g L^{-1} szacharóz bizonyult.

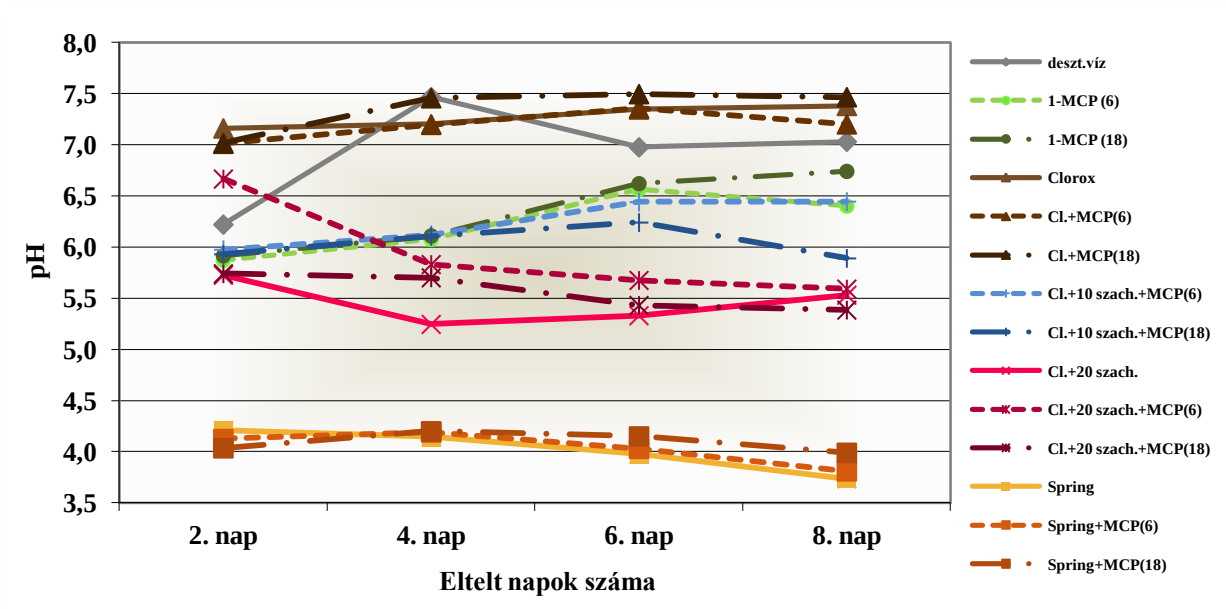


60. ábra: A virágok állapota a desztillált vízben, Spring tartósítószer esetében, valamint Clorox + 20 g L^{-1} szacharóz oldatban a kísérlet 8. napján a 'Happy Hour' rózsafajta esetében

4.5.2. *Rosa x hybrida* 'Bordeaux' – 2008. július

4.5.2.1. A pH értékek változása

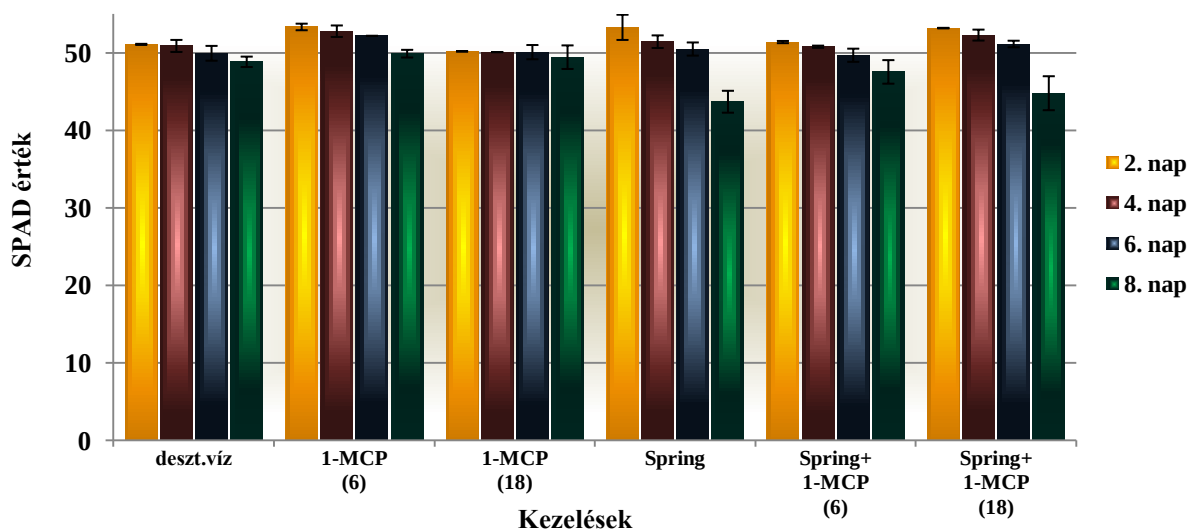
Az oldatok pH értéke a kísérlet folyamán szinte nem változott (61. ábra). A legmagasabb értéket a Clorox oldatok, míg a legalacsonyabbat a Spring kereskedelemében kapható tartósítószer esetén mértem. Az 1-MCP kezelés a kísérlet folyamán pH-t nem befolyásolta.



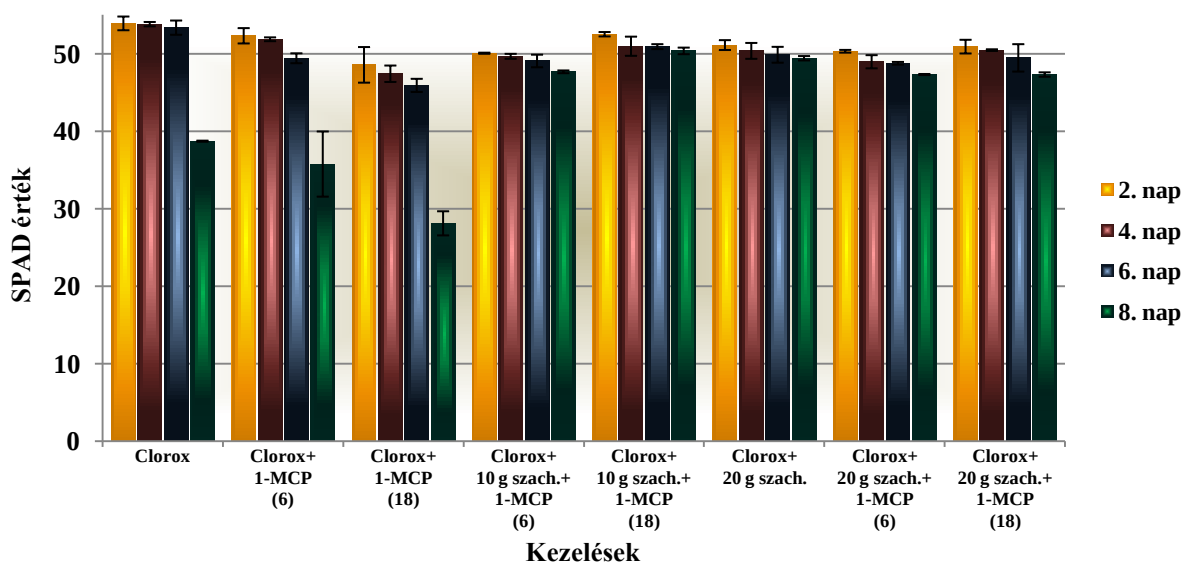
61. ábra: A pH érték változása a kezelések hatására a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén

4.5.2.2. SPAD érték meghatározása

Az SPAD értékek tekintetében az egyes oldatok között nem találtam különbséget egészen a 6. napig. A következő értékeléskor (8. napon) a Clorox, valamint a Clorox + 1-MCP 6 és 18 órás kezelésű virágok levelei sárgábbak voltak a többi oldatban lévő virágok leveleihez képest. Általánosságban elmondható, hogy a klorofill tartalom az utolsó értékelés időpontjára minden esetben csökkent (62. – 63. ábra).



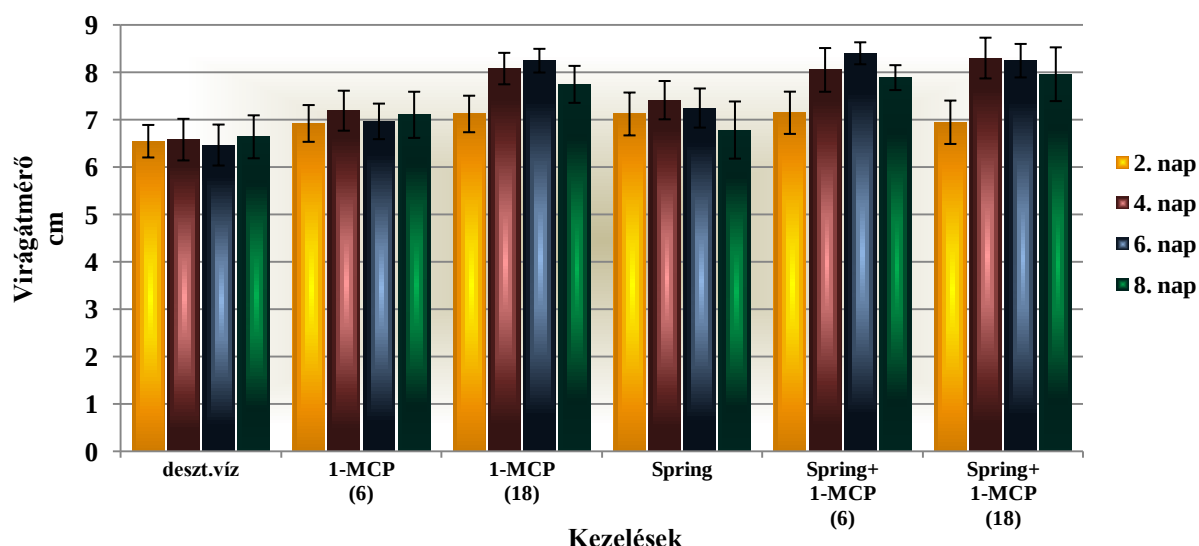
62. ábra: Az SPAD értékek alakulása az egyes kezelések hatására a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 1.



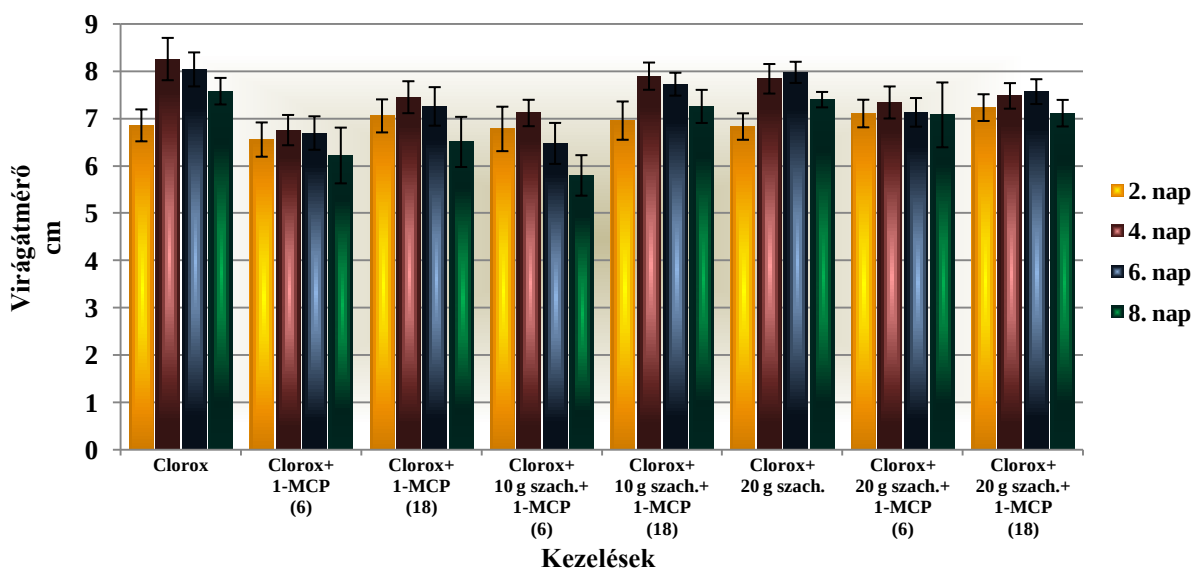
63. ábra: Az SPAD értékek alakulása az egyes kezelések tására a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 2.

4.5.2.3. A virágátmérő alakulása

A virágátmérők tekintetében elmondható, hogy a kontroll oldat esetében a virágok kevésbé nyíltak ki a többi oldathoz képest. A Clorox, a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz oldatok 18 órás 1-MCP kezeléssel kiegészítve, valamint 6 órás 1-MCP kezelés + Spring oldat esetében a legnagyobb átmérőt a 6. napon, míg a többi oldat esetében a 4. napon mértük. A legjobban a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz, valamint a Spring, és 18 órás 1-MCP kezeléssel kiegészítve ezekben az oldatokban lévő virágok nyíltak ki. Fontos megemlíteni, hogy a 18 órás 1-MCP-s kezelést kapott virágok jobban kinyíltak (64. – 65. ábra).



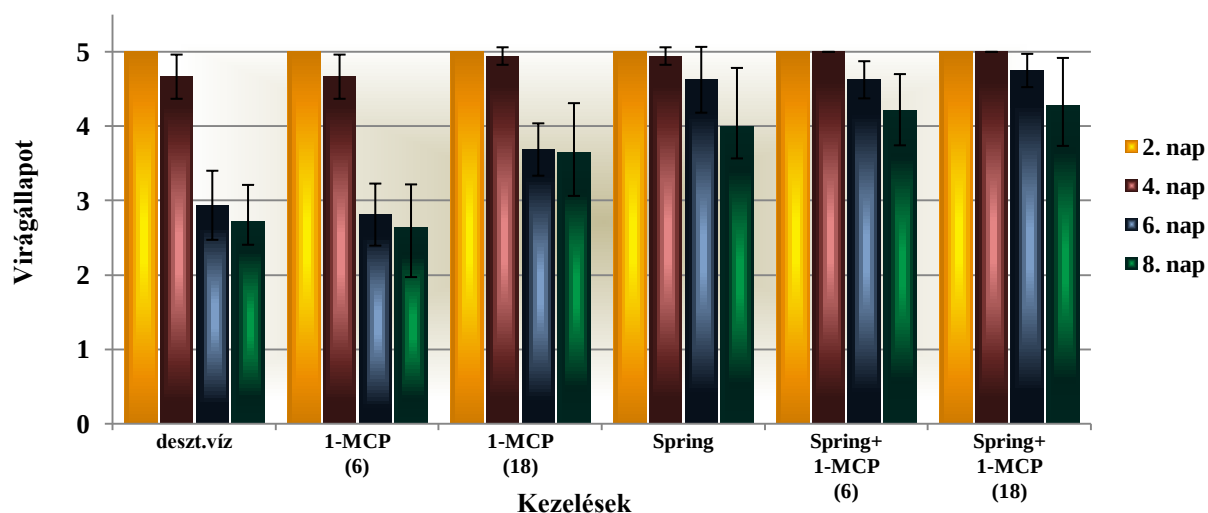
64. ábra: A virágok átmérőjének változása a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 1.



65. ábra: A virágok átmérőjének változása a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 2.

4.5.2.4. A virágok állapotának változása

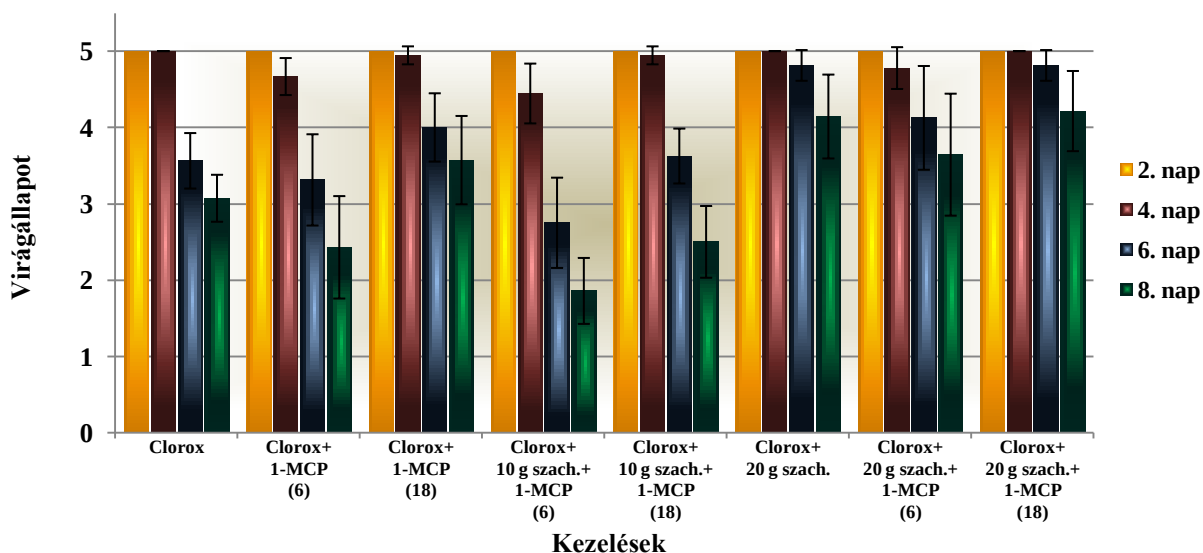
A kísérlet beállítása utáni 4. napon az egyes oldatokban lévő virágok állapotában már észlelhető volt a különbség, azonban statisztikailag nem volt szignifikáns. A 6. napon a legrosszabb állapotban a 1-MCP (6 órás kezelés) és a 6 órás 1-MCP kezelés + Clorox + 10 gL⁻¹ szacharóz oldatok virágai voltak, azonban ezen oldatok, valamint a desztillált víz, a Clorox + 1-MCP (18 órás kezelés), a Clorox oldatok esetén és a 18 órás 1-MCP kezelés hatására nem tudtam szignifikáns különbséget kimutatni. Az értékek alapján a legjobbnak a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz, és ennek 18 órás 1-MCP kezeléssel kiegészített oldata, valamint a Spring + (18 órás) 1-MCP oldatok bizonyultak.



66. ábra: A virágok állapotának alakulása a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 1.

Az utolsó értékeléskor (11. nap) a legrosszabb eredményeket az 6 órás 1-MCP kezelés esetében, valamint a Clorox + 10 gL⁻¹ szacharóz oldatok, és a desztillált víz esetében kaptam. Bár a legtöbb oldat esetében nem mutattam ki szignifikáns különbséget, azonban mindenképpen megjegyezném, hogy a szemrevételezés során az igen szembetűnő volt (66. – 67. ábra).

Megállapítható, hogy a Spring kereskedelemben kapható tartósítóoldat és az 1-MCP kezelés együttesen adta a legjobb eredményt (69. ábra).

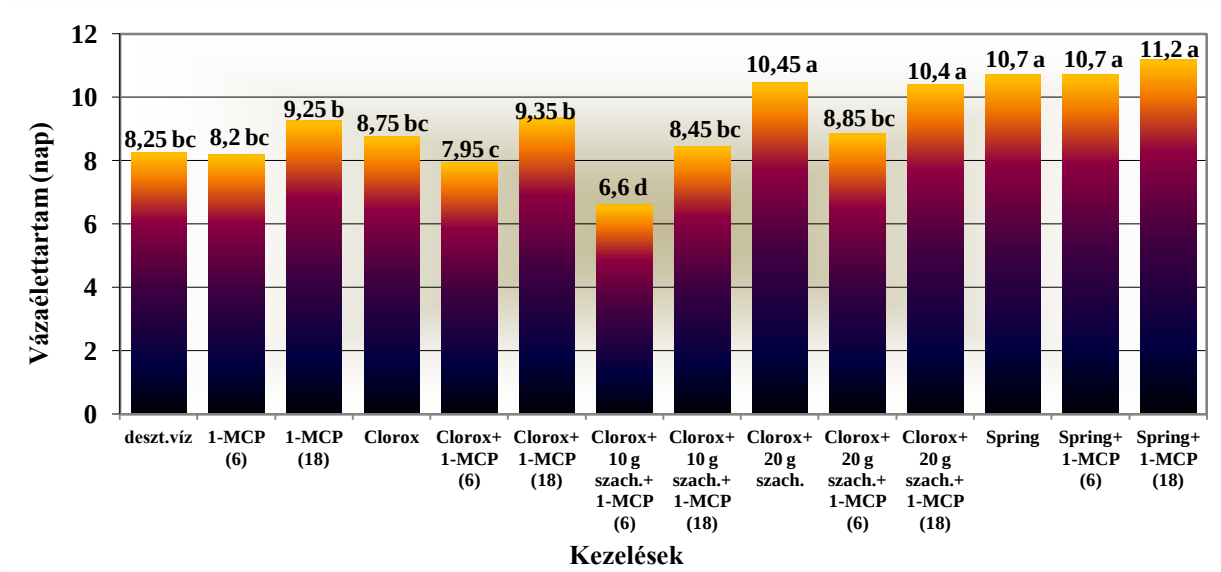


67. ábra: A virágok állapotának alakulása a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 2.

4.5.2.5. A virágok vázaélettartama

A legmagasabb (11,2 nap) vázaélettartammal a Spring + 1-MCP (18 órás kezelés) oldatban lévő virágok rendelkeztek, mely szignifikánsan nem különbözött a Clorox + 20 gL⁻¹

szacharóz, valamint 18 órás 1-MCP-vel kezelt oldata, a Spring, és a Spring + 1-MCP (6 órás kezelés) oldattól. A legkevesebb ideig a Clorox + 10 g szacharóz oldatban lévő (6,6 nap) díszítettek (68. ábra).



68. ábra: A virágok vázaélettartama az egyes kezelések hatására a 'Bordeaux' rózsafajta esetén



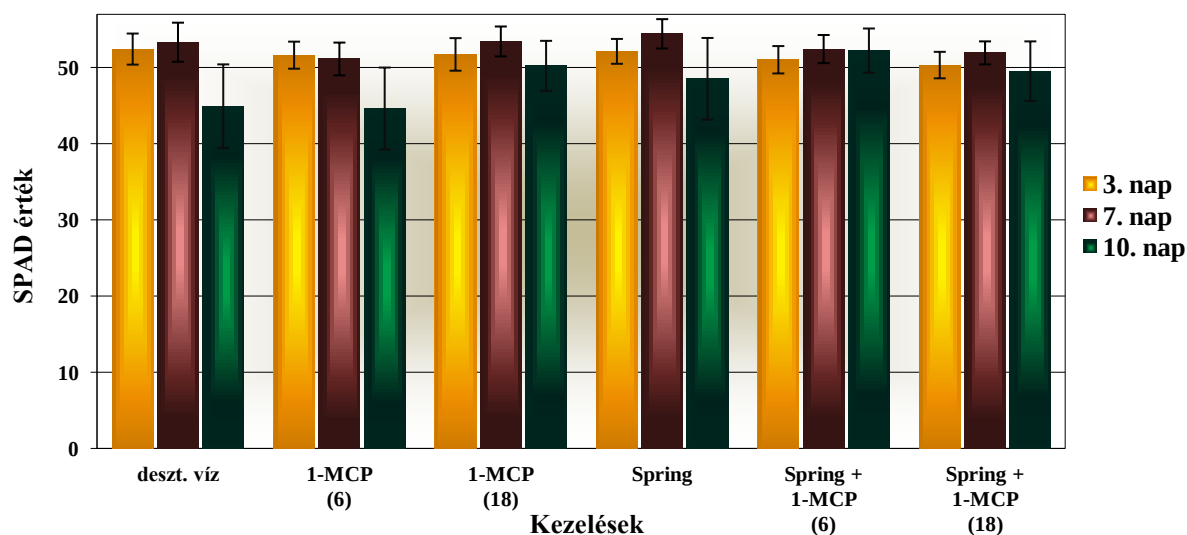
69. ábra A kontroll és a Spring + 1-MCP (18 óra) oldatokban lévő virágok a 8. nap elteltével a 'Bordeaux' rózsafajta esetén

A díszítőérték azonban nem csak a vázaélettartam hosszától függ. Mindenképpen figyelembe kell venni a virágok kinyíltságának, illetve a levelek sárgulásának mértékét is. Ezért az az oldat tekinthető a legjobbnak, amelyben a virágok teljesen kinyíltak és hosszú ideig meg is őrizték díszítő értéküket. Mindent egybevetve a Spring + 1-MCP (18 órás) kezelés bizonyult a legjobbnak. Szignifikáns különbséget nem találtam az oldatok nagy része között, azonban a fényképek alátámasztják a grafikonon lévő adatokat.

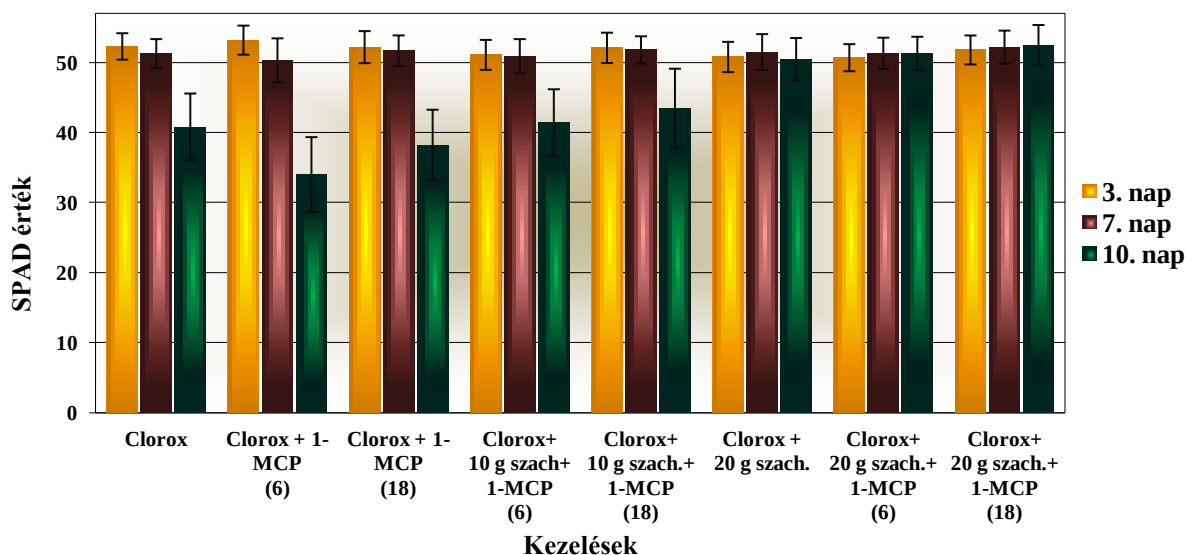
4.5.3. *Rosa x hybrida* 'Bordeaux' – 2009. július

4.5.3.1. SPAD érték meghatározása

Az egyes kezelések között jól megfigyelhető különbséget észleltem, főleg az utolsó értékelés során, amikor a Clorox, és Clorox + 10 gL⁻¹ szacharóz oldatokban lévő virágok levelei elsárgultak, míg minden más esetben zöldek maradtak. A legmagasabb értéket (54,4) a Spring tartósítószer alkalmazása esetén a 7. napon mértem (70. – 71. ábra).



70. ábra: A levelek SPAD értékének alakulása a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 1.

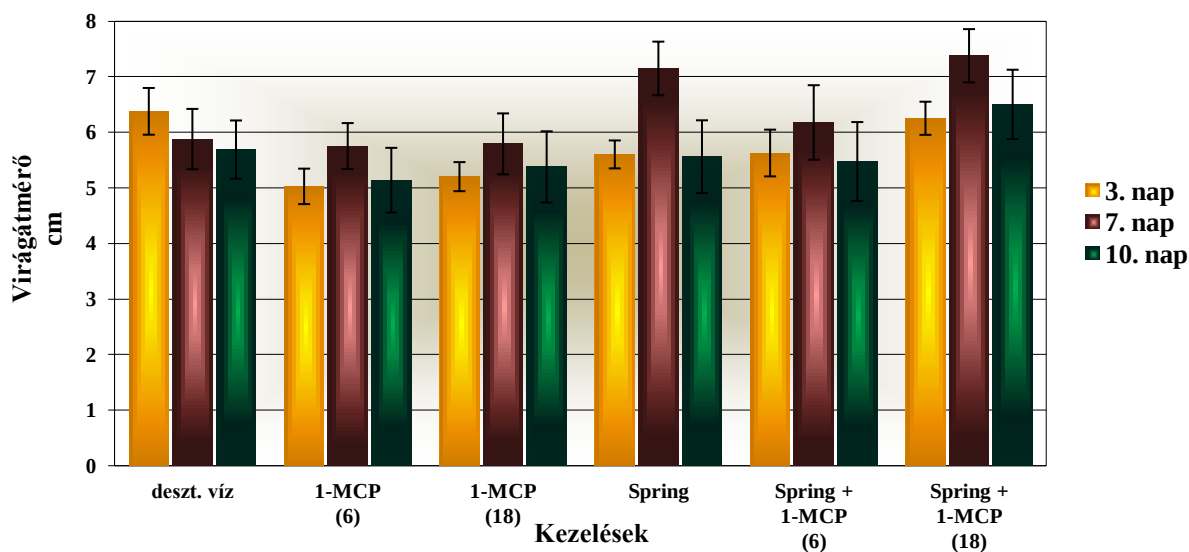


71. ábra: A levelek SPAD értékének alakulása a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 2.

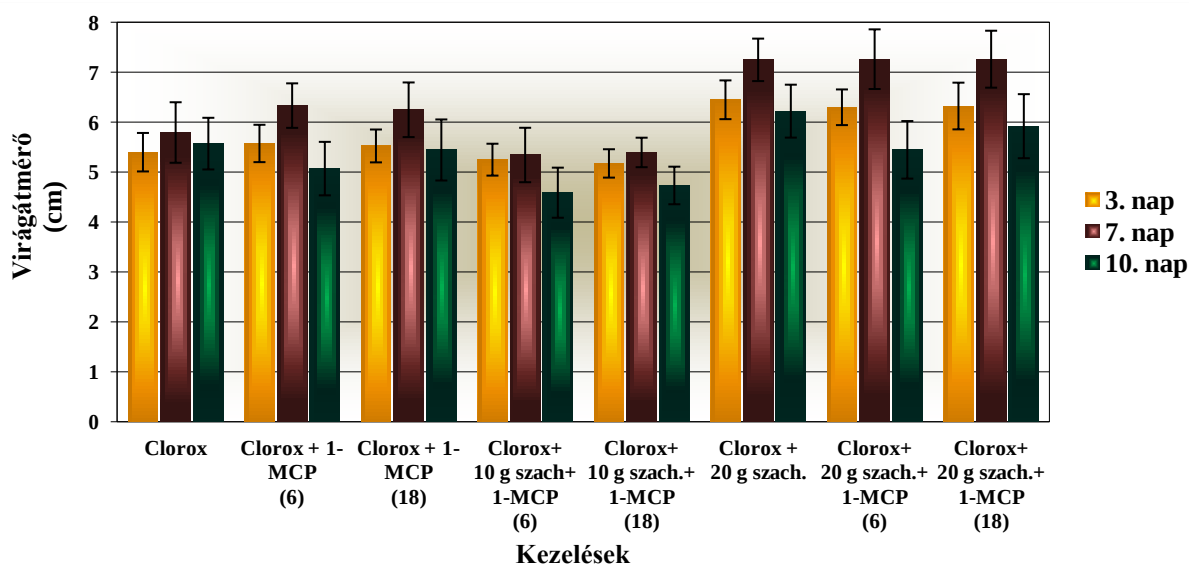
4.5.3.2. A virágátmérő alakulása

A virágátmérők tekintetében elmondható, hogy a desztillált vízbe helyezett virágok kevésbé nyíltak ki. A legjobb eredményt a Spring + 1-MCP (18 órás kezelés) (7,4 cm) mértem. Hasonló eredményt kaptam a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz oldat (7,3 cm), valamint a Spring (7,3

cm), illetve a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 1-MCP (6 és 18 órás kezelés) (7,3 cm) oldatok esetén is. A hosszabb ideig tartó 1-MCP-s kezelések esetében a virágok jobban kinyíltak, mint a rövidebb ideig tartó kezelések esetén (72. – 73. ábra).



72. ábra: A virágok átmérőjének változása a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 1.

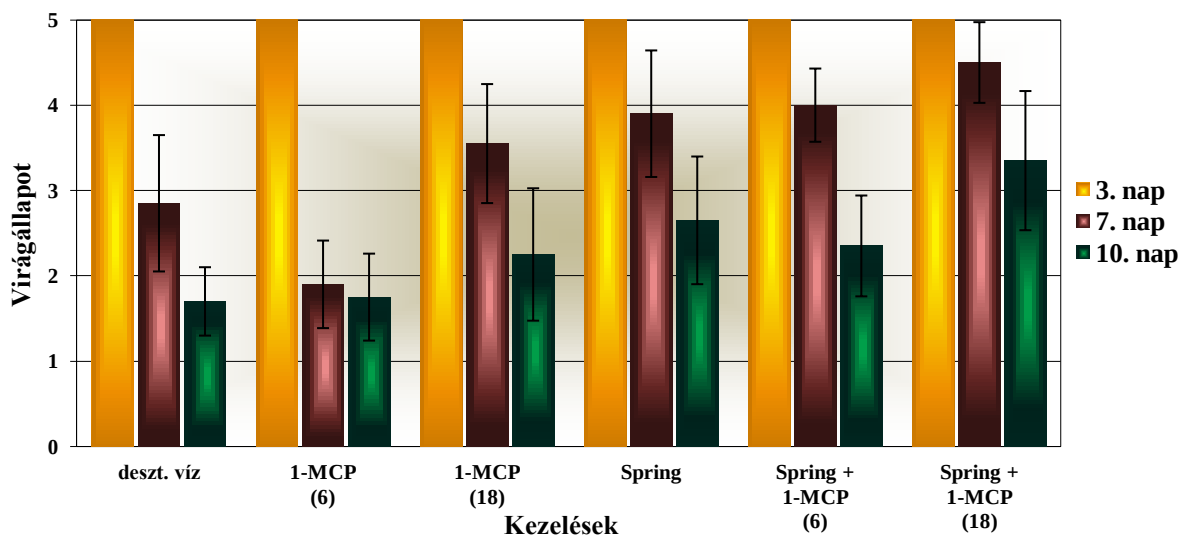


73. ábra: A virágok átmérőjének változása a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 2.

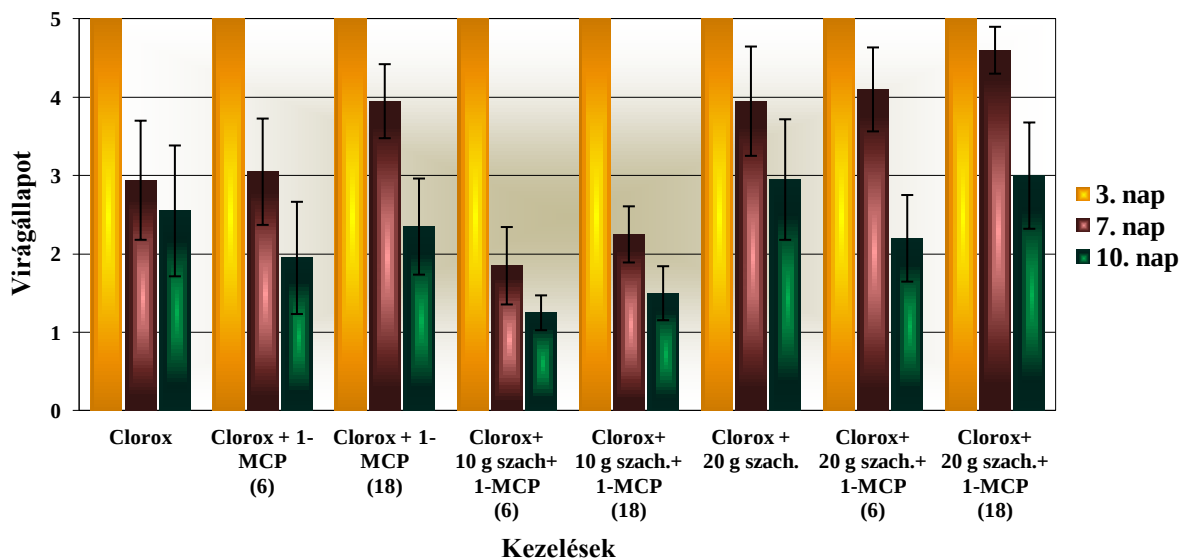
4.5.3.3. A virágok állapotának változása

A kísérlet 3. napjáig nem mértem szignifikáns különbséget. Egy hét elteltével a legjobb eredményt a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz oldat esetén kaptam 18 órás 1-MCP-s kezeléssel kiegészítve. Hasonlóan jó állapotot figyeltem meg a Spring kereskedelmi tartósítószer alkalmazása esetén is, mely a következő napokban is észlelhető volt. A 18 órás 1-MCP kezelés használatával jobb eredményt értem el. A 10. napon a virágok állapotát tekintve a legjobb

kondícióban a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz, valamint a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 1-MCP (18 órás kezelés) és a Spring + 1-MCP (18 órás kezelés) oldatokban lévő virágok voltak, mindhárom esetben legalább 3-as átlagértéket állapítottam meg (74. – 75. ábra).



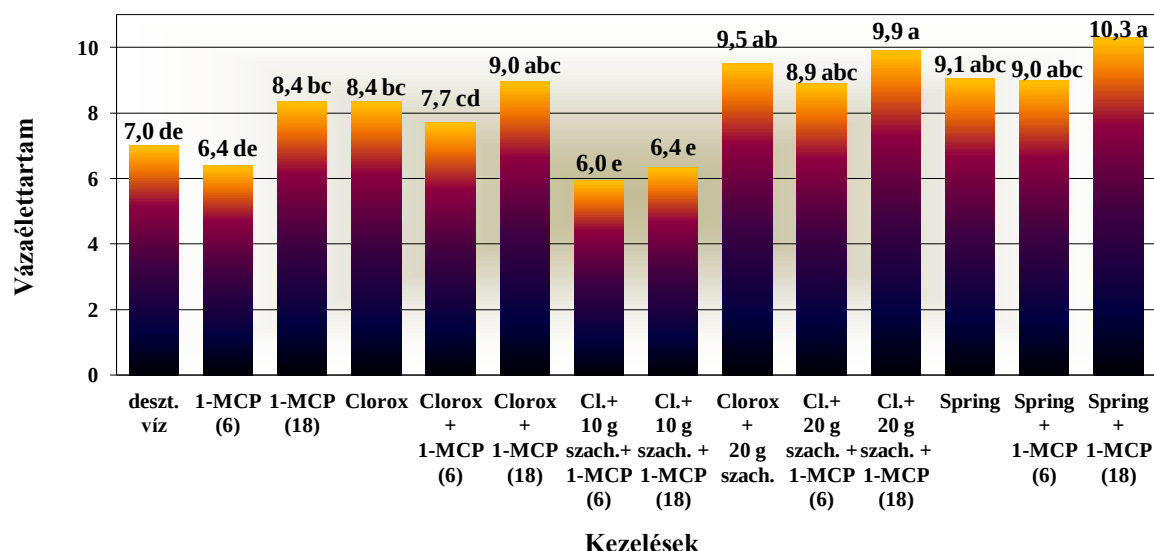
74. ábra: A virágok állapotának alakulása a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 1.



75. ábra: A virágok állapotának alakulása a kísérlet folyamán a 'Bordeaux' rózsafajta esetén 2.

4.5.3.4. A virágok vázaélettartama

A leghosszabb vázaélettal, 10,3 nappal Spring oldatban lévő virágok rendelkeztek, abban az esetben, ha 18 órás 1-MCP-s kezeléssel kombináltam. Ezt a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz oldat követte szintén a 18 órás 1-MCP-s kezelés esetén 9,9 nappal, mely különbség nem volt szignifikáns. A leghamarabb, átlagosan már a 6. napon elvesztették díszítőértéküket a Clorox + 10 gL⁻¹ szacharóz oldatban lévő virágok a 6 órás 1-MCP kezelés alkalmazása esetén. A desztillált vízbe helyezett virágok átlagosan 7 napig éltek (76.-77. ábra).



76. ábra: A virágok vázaélettartama az egyes kezelések során a 'Bordeaux' rózsafajta esetén

4.5.3.5. A virágok díszítőértéke

A számított díszítőértékeket az 13. táblázat mutatja. Megállapítható, hogy a 6 órás 1-MCP kezelés még a desztillált víznél is rosszabb kezelésnek bizonyult. A legnagyobb mértékben, és a legtovább a Spring + 1-MCP (18 órás kezelés) oldatban díszítettek a virágok, melynek értéke 118 pont volt. Hasonlóan jó eredményt értem el a Clorox + 20 g/L-1 szacharóz oldatban, 1-MCP kezelés nélkül, valamint 18 órás 1-MCP kezelés esetén is.

13. táblázat: A díszítőérték alakulása az egyes kezelések hatására a 'Bordeaux' rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	DÍSZÍTŐ-ÉRTÉK
1. deszt. víz	99,7
2A. 1-MCP (6)	94,0
2B. 1-MCP (18)	106,9
3. Clorox	103,2
4A. Clorox + 1-MCP (6)	98,0
4B. Clorox + 1-MCP (18)	105,9
5A. Cl.+ 10 g szach.+ 1-MCP (6)	89,8
5B. Cl.+ 10 g szach. + 1-MCP (18)	93,5
6. Clorox + 20 g szach.	114,1
7A. Cl.+ 20 g szach. + 1-MCP (6)	110,7
7B. Cl.+ 20 g szach. + 1-MCP (18)	117,4
8. Spring	111,6
9A. Spring + 1-MCP (6)	110,7
9B. Spring + 1-MCP (18)	118,0



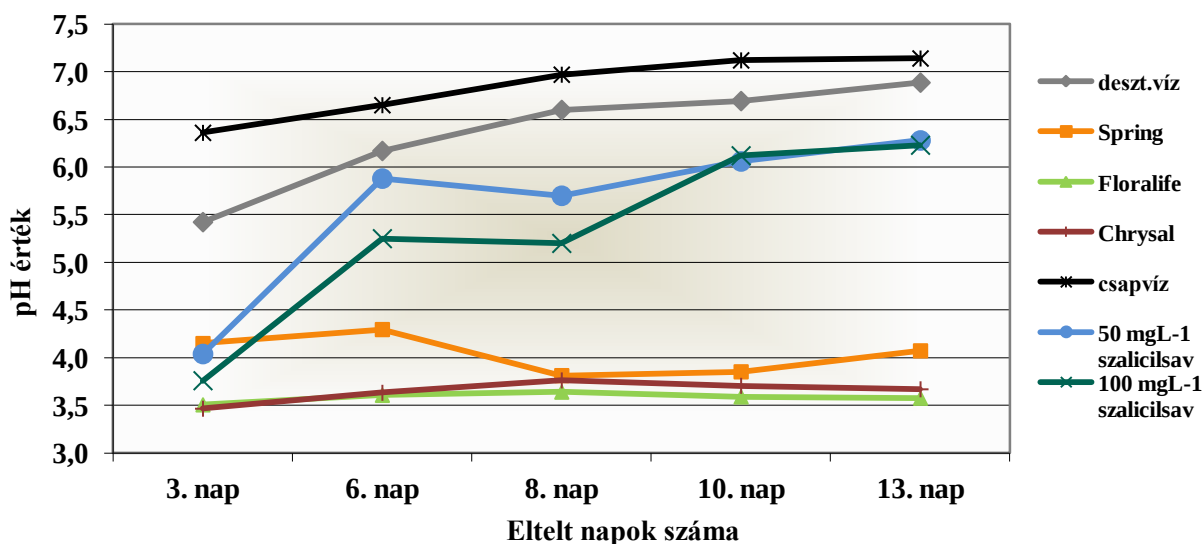
77. ábra: A virágok állapota a desztillált vízben, illetve a Spring + 1-MCP (18 órás kezelés) oldatban a kísérlet 10. napján a 'Bordeaux' rózsafajta esetén

4.6. Kereskedelmi készítmények összehasonlítása és a szalicilsav hatása a *Rosa x hybrida* 'Red Paris' és 'La Belle' fajták esetén

4.6.1. *Rosa x hybrida* 'Red Paris'

4.6.1.1. A pH értékek változása

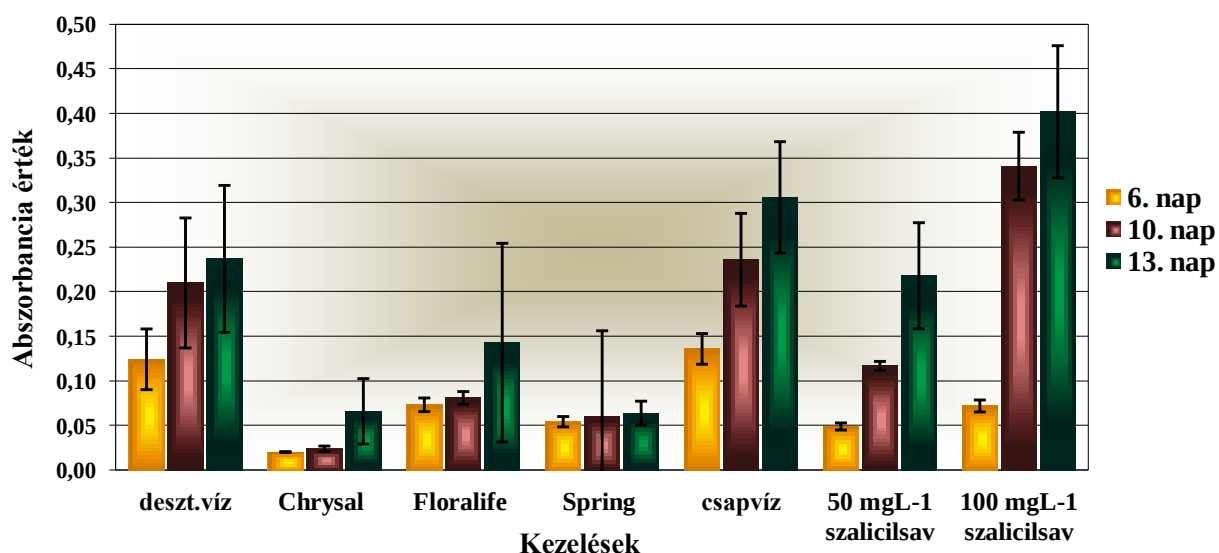
Mindhárom kereskedelmi virágtartósító szer nagymértékben lecsökkentette az oldatok pH értékét a desztillált vízhez képest. Az 50 és 100 mgL⁻¹-es szalicilsavas oldatokban a pH jelentős mértékben megemelkedett, míg a Chrysal és Floralife tartósítószeres esetében szinte nem változott a kísérlet során (78. ábra).



78. ábra: Az egyes oldatok pH-jának alakulása a kísérlet során a 'Red Paris' rózsafajta esetén

4.6.1.2. Az oldatok zavarosságának alakulása

Az egyes tartósítóoldatok 570 nm hullámhosszon mért abszorbancia értékét mérve elmondható, hogy a Chrysal, a Floralife és Spring oldatok voltak a legkevésbé zavarosak, melyet az egész kísérlet folyamán egész végig megtartottak (79. ábra).

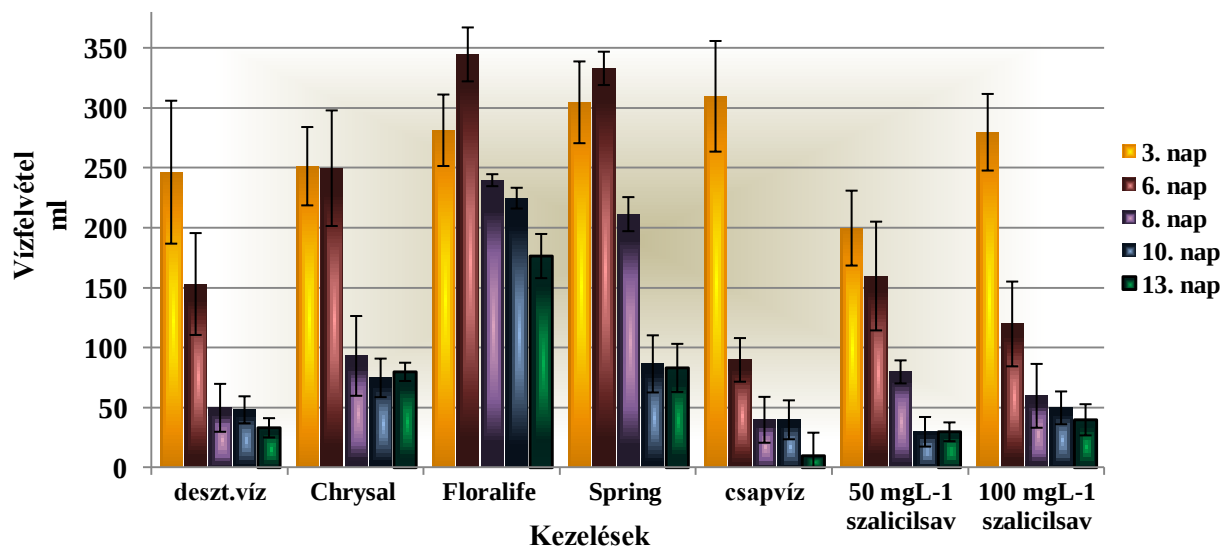


79. ábra: Az egyes oldatok 570 nm-nél mért abszorbancia értékeinek alakulása a 'Red Paris' rózsafajta esetén

A Chrysal oldat volt a legtisztább, míg a legzavarosabbnak a 100 mgL⁻¹ –es szalicilsavas oldat bizonyult, ahol a 10. napon a kereskedelmi tartósítószerekben mért érték több mint négyszeresét, míg a 13. napon a desztillált vízhez képest kétszeresét mértem.

4.6.1.3. A vízfelvétel alakulása

A vízfelvétel szempontjából megállapítottam, hogy már a kísérlet beállítása utáni 6. napon jelentős különbségek láthatók. Míg a kereskedelmi tartósítószeres esetében a vízfelvétel még emelkedett is, addig a többi oldat esetében jelentős csökkenést mutatott, mely a 16. napra mintegy ötöde volt az induláskori értékeknek (80. ábra). A legnagyobb csökkenést a csapvíz esetében mértem, míg a virágok vízfelvétele a Floralife oldatban volt a legnagyobb.

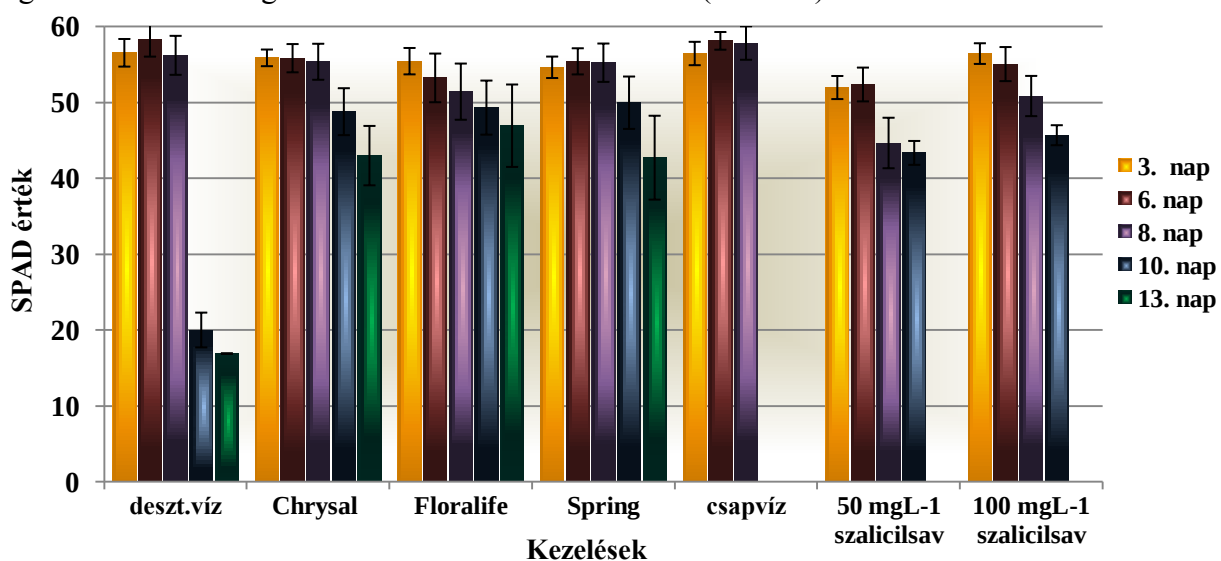


80. ábra: A virágok vízfelvétele a 'Red Paris' rózsafajta esetén

4.6.1.4. A SPAD érték alakulása

A különböző oldatokban lévő virágok leveleinek SPAD értéke a 6.-8. napig kiegyenlített volt, ezután figyeltem csak meg jelentősebb csökkenést. Ez a csapvíz, valamint a szalicilsavas oldatokban volt leginkább szembetűnő, hiszen leghamarabb ezek esetében tapasztaltam a levélhullást, a 10. napra teljesen elvesztették levélzetüket. A desztillált vízben lévő virágok levelei is jóval sárgábbak voltak a kereskedelmi oldatokban lévőkhöz képest, melyek esetében több mint kétszeres értéket mértem.

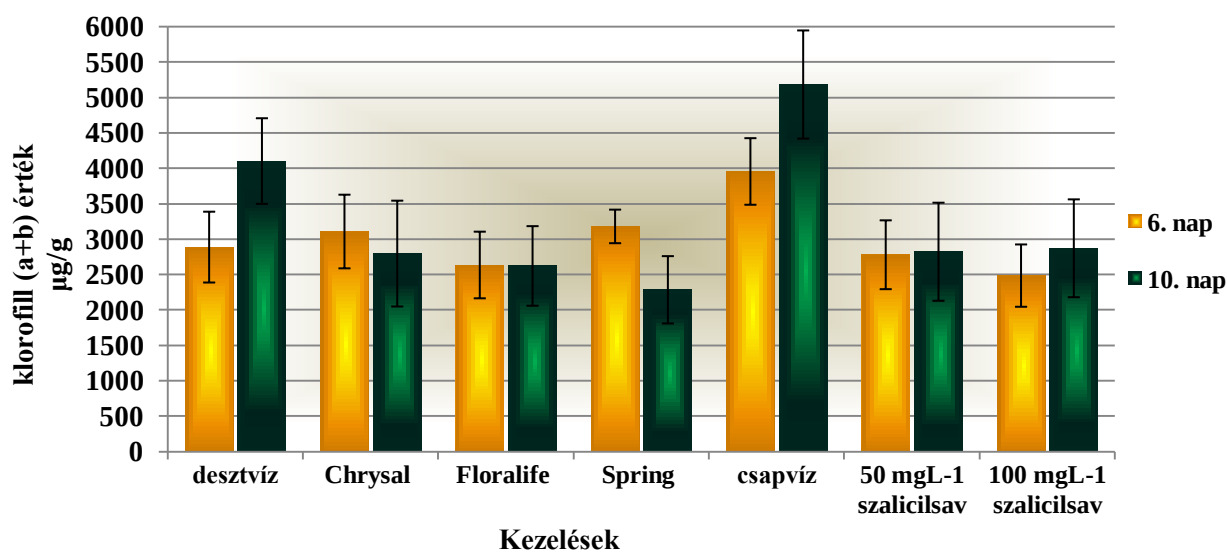
A kereskedelmi forgalomban kapható tartósítószer alkalmazása esetén nem találtam szignifikáns különbséget az SPAD értékek tekintetében (81. ábra).



81. ábra: A levelek SPAD értékeinek alakulása a kísérlet során a 'Red Paris' rózsafajta esetén

4.6.1.5. A levelek klorofilltartalma

A klorofilltartalom tekintetében a csapvíz, valamint a 10. napon a desztillált víz esetében kaptam a legmagasabb értékeket. A többi oldatban mért értékek szinte azonosnak tekinthetők.

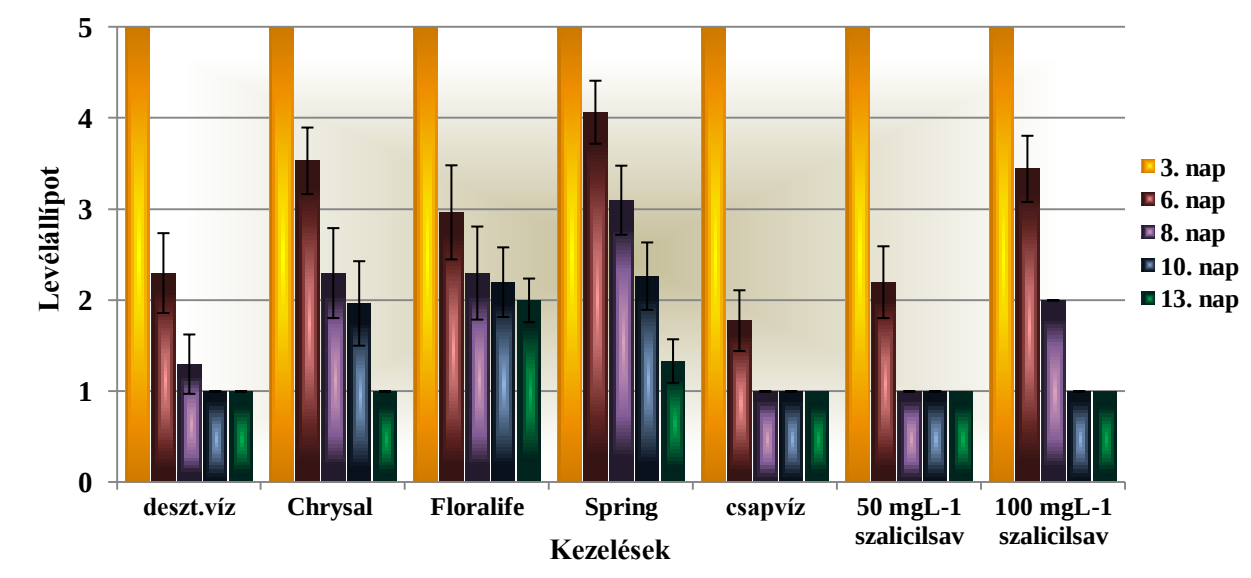


82. ábra: A levelek klorofill tartalmának változása a 'Red Paris' rózsafajta esetén

Ez ellentmond az SPAD esetén mért adatoknak, mely azzal magyarázható, hogy a nem kereskedelmi tartósítószeres oldatokban lévő levelek fonnyadtabbak voltak, így a mérés során ugyanakkora levéltömeghez nagyobb felületre volt szükség, mely így szükségképpen nagyobb értéket is mutatott. Ez azonban torzított értékeket eredményezett (82. ábra).

4.6.1.6. A levélállapot alakulása

A 'Red Paris' fajta levélzetének hanyatlása viszonylag hamar, már a 6. napon szembetűnő volt. A legdrasztikusabb levélállapot romlást a csapvíz esetében figyeltem meg. A kereskedelmi forgalomban kapható tartósítószeres oldatok közül a Spring esetében figyeltem meg a legjobb értékeket, azonban a 13. napra a Floralife esetében kaptam a legjobb eredményt, ebben az oldatban maradtak meg leghosszabb ideig a levelek (83. ábra).

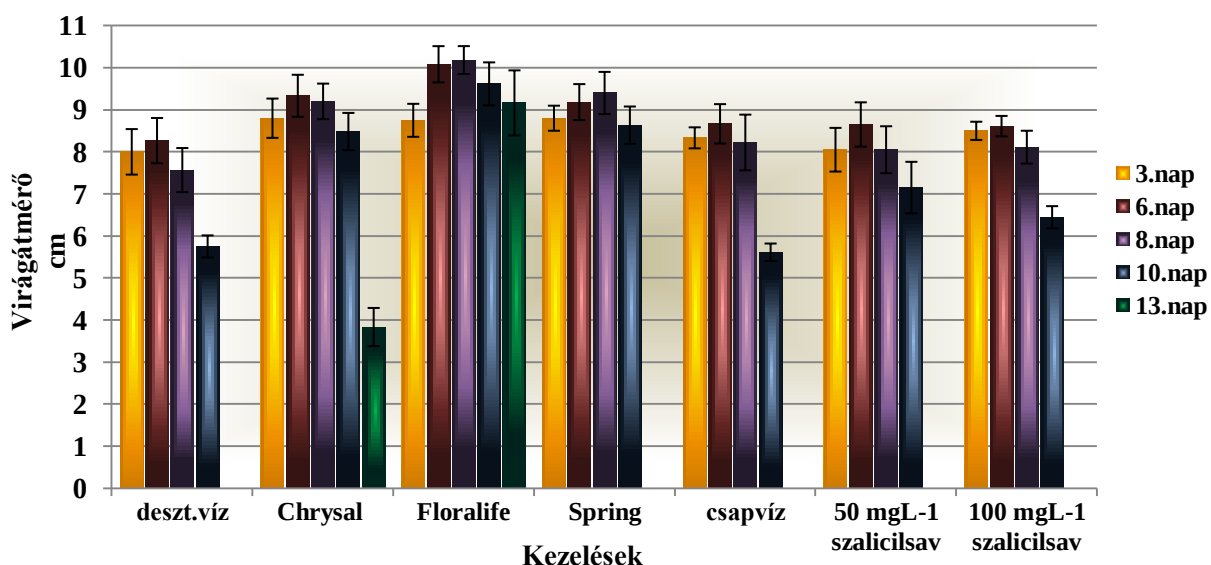


83. ábra: A levelek állapotának alakulása a 'Red Paris' rózsafajta esetén

4.6.1.7. A virágátmérő alakulása

A virágátmérő átlagértékei a 6.-8. napig emelkedtek, majd fokozatosan csökkenést mutattak.

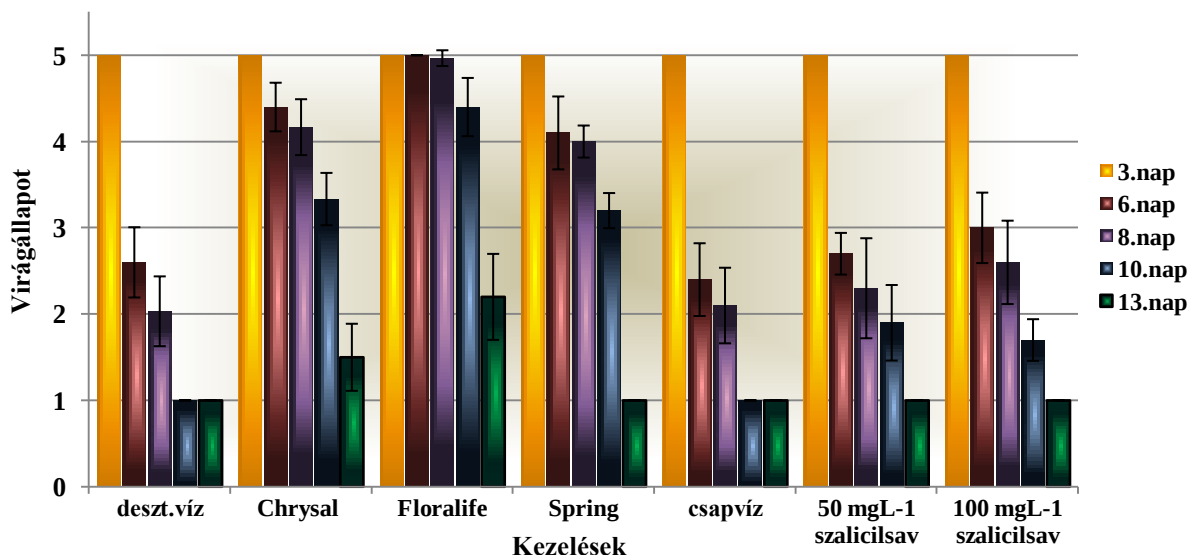
A legjobb eredményt a Floralife oldatban mértem – több mint 10 cm-es átlagértékkel –, mely virágok még a 13. napon is nyíltak voltak. A többi oldat esetében a 13. napra a virágok tönkrementek. A csapvíz és a szalicilsavas oldatok esetében közel azonos eredményeket mértem, 8 cm-es átlagértékekkel (84. ábra). A Floralife alkalmazásával ennél a fajtánál mintegy 2 cm-es virágméret-nagyobbodást értem el.



84. ábra: A virágok átmérőjének változása a kísérlet során a 'Red Paris' rózsafajta esetén

4.6.1.8. A virágok állapotának meghatározása

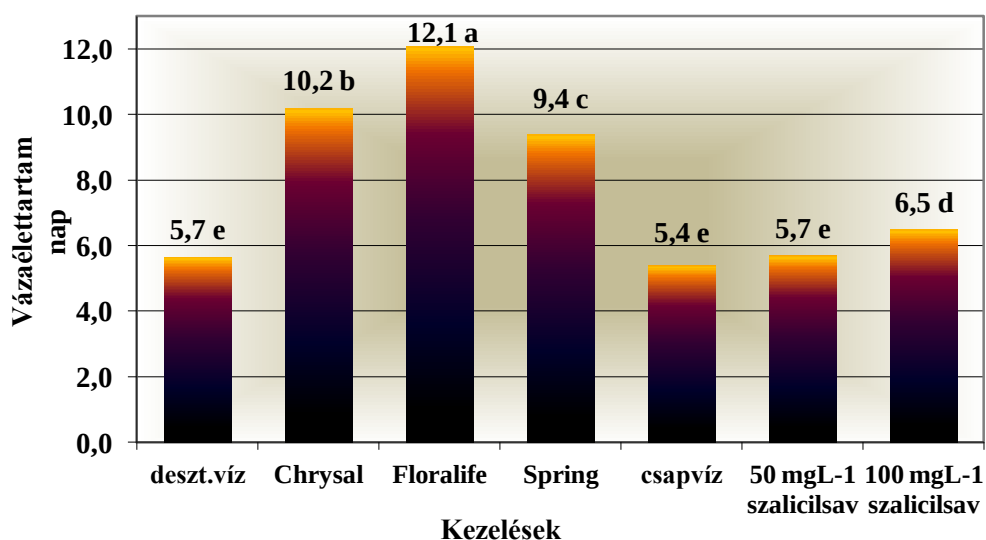
A virágok állapota a 3. naptól, leginkább a desztillált és csapvíz, valamint az 50 és 100 mgL⁻¹ szalicilsavas oldatokban indult romlásnak (85. és 87. ábra). Ezekben az esetekben a virágok a 6. napra teljesen tönkrementek, míg a kereskedelemben kapható tartósítószeresek a 13. napig megőrizték viszonylag jó állapotukat. A három tartósítószer közül pedig a Floralife bizonyult a leghatásosabbnak, mert a virágok állapota a kísérlet 10. napján is átlagosan 4,4 értéket mutattak.



85. ábra A virágok állapotának alakulása a 'Red Paris' rózsafajta esetén

4.6.1.9. A vázaélettartam kiszámítása

A virágok átlagos vázaélettartama a desztillált vízben kevesebb, mint 6 nap volt. Ennél kevesebb ideig éltek a növények csapvízben. Az 50 mgL^{-1} szalicilsavas oldat alkalmazásával a desztillált vízzel azonos eredményt mértem (5,7 nap). A 100 mgL^{-1} szalicilsavas oldat megközelítőleg 1 nappal hosszabbította meg a virágok életét. A kereskedelmi forgalomban kapható készítmények jelentős mértékben növelték meg az élettartamot. Közülük a Spring 3,6 nappal, a Chrysal 4,5 nappal, míg a Floralife 6,4 nappal mutatott magasabb értéket (12,1 nap), mely így több mint a kétszerese a desztillált vízhez képest (86. ábra).



86. ábra: A virágok vázaélettartama a különböző kezelések hatására a 'Red Paris' rózsafajta esetén

4.6.1.10. A virágok díszítőértéke

A 'Red Paris' rózsafajta virágainak díszítőértékét tekintve megállapítottam, hogy a legnagyobb mértékben és a legtovább a Floralife oldatban díszítettek a virágok, melynek esetében a számított érték 131,8 pont volt (14. táblázat). Ezután következett a Chrysal és a Spring kereskedelemben kapható tartósítószer. A többi oldat díszítőértéke még a 90 pontot sem érte el, mely igen számottevő különbséget jelez.

14. táblázat A virágok díszítőértékének alakulása a 'Red Paris' rózsafajta esetében

KEZELÉSEK	DÍSZÍTŐ-ÉRTÉK
Deszt.víz	84,7
Chrysal	119,5
Floralife	131,8
Spring	115,7
csapvíz	77,0
50 mgL ⁻¹ szalicilsav	83,5
100 mgL ⁻¹ szalicilsav	89,9

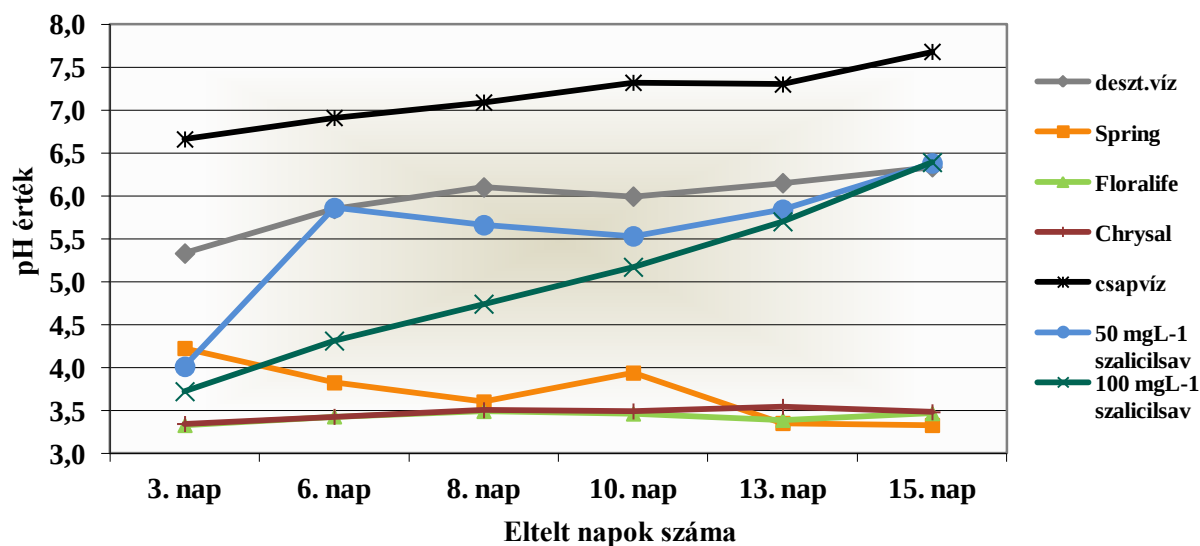


87. ábra A virágok állapota a csapvíz és a Floralife oldatban a 'Red Paris' fajta esetén a kísérlet 10. napján

4.6.2. *Rosa x hybrida* 'La Belle'

4.6.2.1. A pH értékek változása

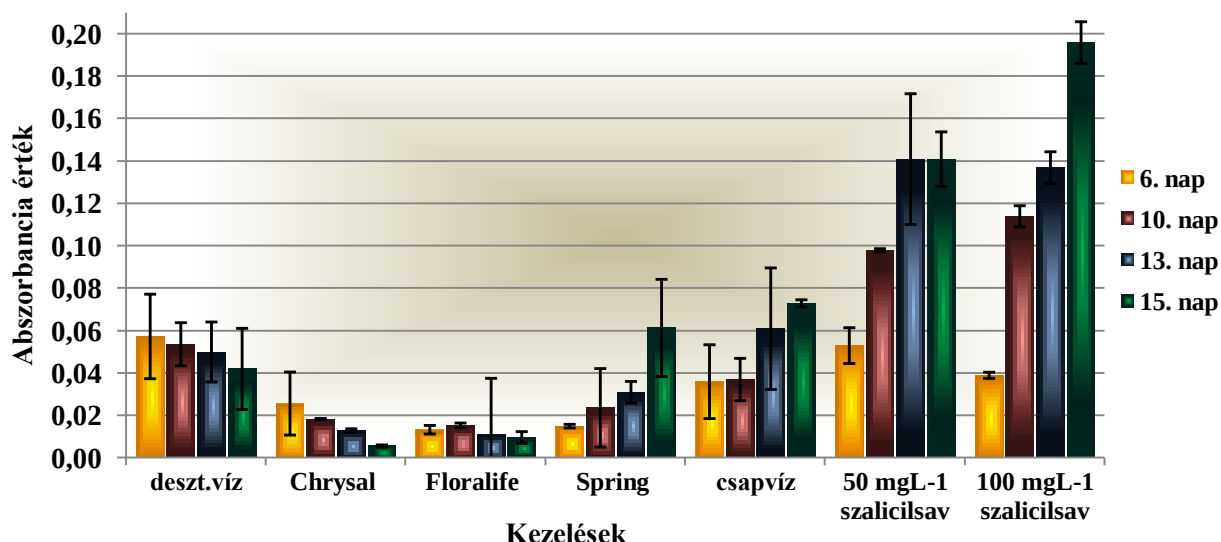
A 'La Belle' fajta esetében az oldatok pH-já hasonló tendenciát mutatott, mint a 'Red Paris' fajta: az 50 és 100 mgL⁻¹-es szalicilsavas oldatok esetében jelentősen megemelkedett az érték, míg a Chrysal és a Floralife oldatok esetében szinte alig tapasztaltam változást a kísérlet folyamán. A legalacsonyabb értékeket szintén a kereskedelemben kapható tartósítószer alkalmazása esetében mértem (88. ábra).



88. ábra: Az egyes oldatok pH-ja a kísérlet folyamán a 'La Belle' rózsafajta esetén

4.6.2.2. Az oldatok zavarosságának alakulása

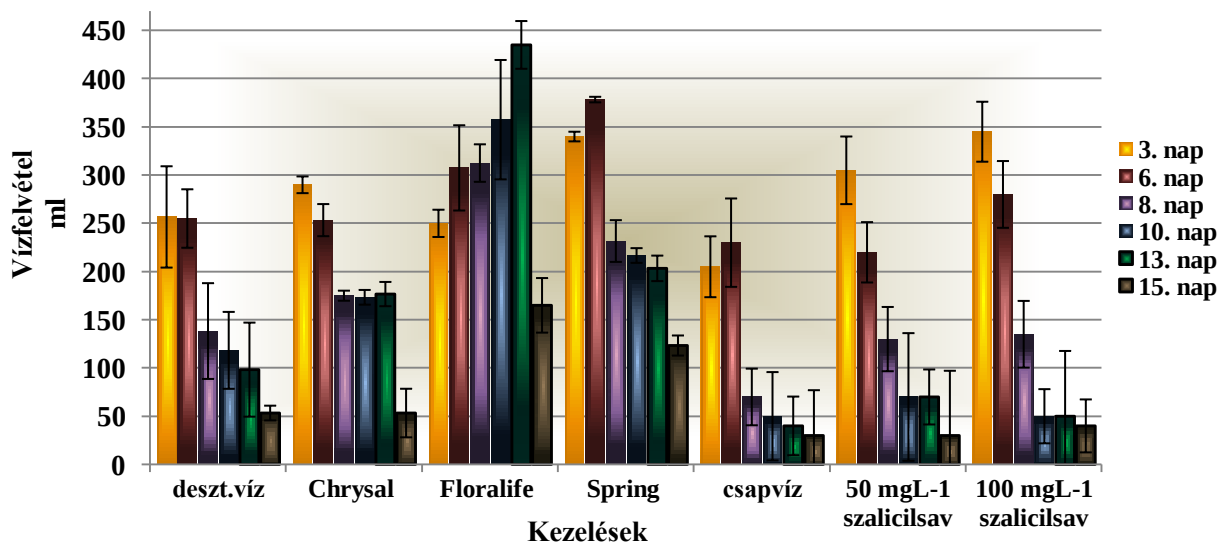
A legzavarosabbnak az 50 és a 100 mgL⁻¹-es szalicilsavas oldatok bizonyultak. A csapvíz és a desztillált víz esetében már jóval kisebb értékeket mértem, míg a leginkább tisztább oldatok a Chrysal és a Floralife oldat voltak, melynek értékei a kísérlet során alig mutattak változást (89. ábra).



89. ábra: Az oldatok 570nm-nél mért abszorbancia értékek alakulása a 'La Belle' rózsafajta esetén

4.6.2.3. A vízfelvétel alakulása

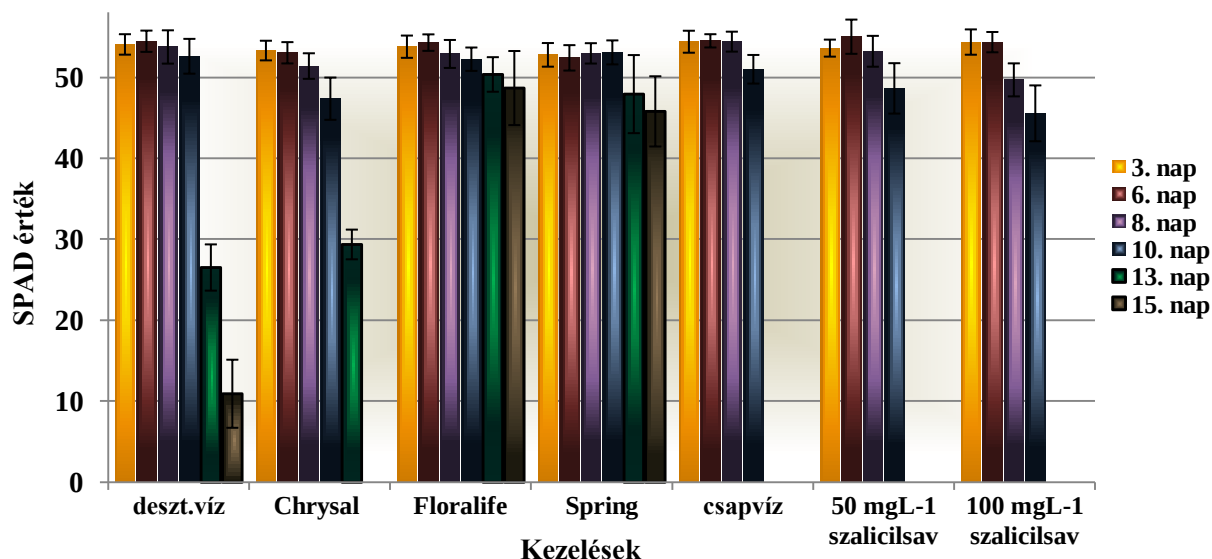
Az egyes virágok vízfelvételéről megállapítottam, hogy összességében a desztillált és csapvízben, valamint az 50 és a 100 mgL⁻¹ -es szalicilsavas oldatok esetében kaptam a legkisebb értékeket, melyeknek értéke a 10. napra drasztikus mértékben lecsökkent. A kereskedelmi tartósítószeres esetében a legrosszabbnak a Chrysal bizonyult, míg a vizet leginkább a Floralife esetében tudták felvenni a növények: a 10. napon több, mint a kétszeresét, mint az utána következő Spring oldat esetében (90. ábra).



90. ábra: A 'La Belle' fajta vízfelvételének alakulása különböző tartósító oldatok esetén

4.6.2.4. A SPAD érték alakulása

A 'La Belle' fajta leveleinek SPAD értékekről megállapítható (91. ábra), hogy a 8.-10. napig nem tapasztaltam jelentős különbséget az egyes oldatokban mért adatok esetében.

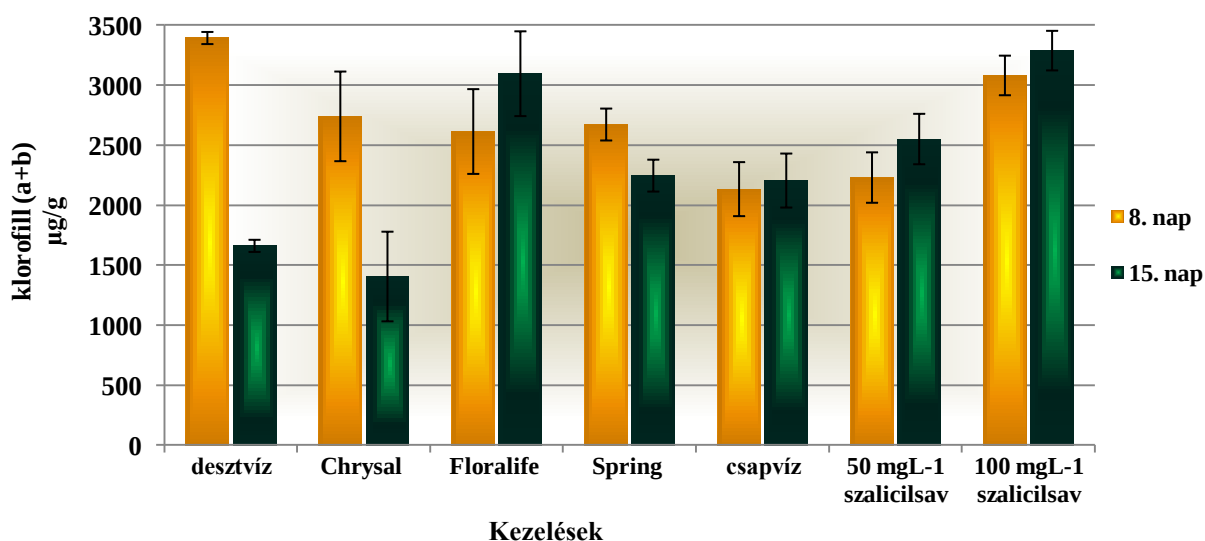


91. ábra: A 'La Belle' fajta leveleinek SPAD átlag értékeinek alakulása különböző tartósító oldatokban

A 13. napon viszont a desztillált víz és a Chrysal oldatban lévő levelek értékei nagymértékben csökkentek, míg a csapvízben, illetve az 50 és a 100 mgL⁻¹-es szalicilsavas oldatban lévő levelek teljesen lehullottak. Ezzel ellentétben a Floralife és a Spring oldatokban tartott virágok még a 15. napon is megőrizték leveleik viszonylag jó állapotát.

4.6.2.5. A levelek klorofilltartalma

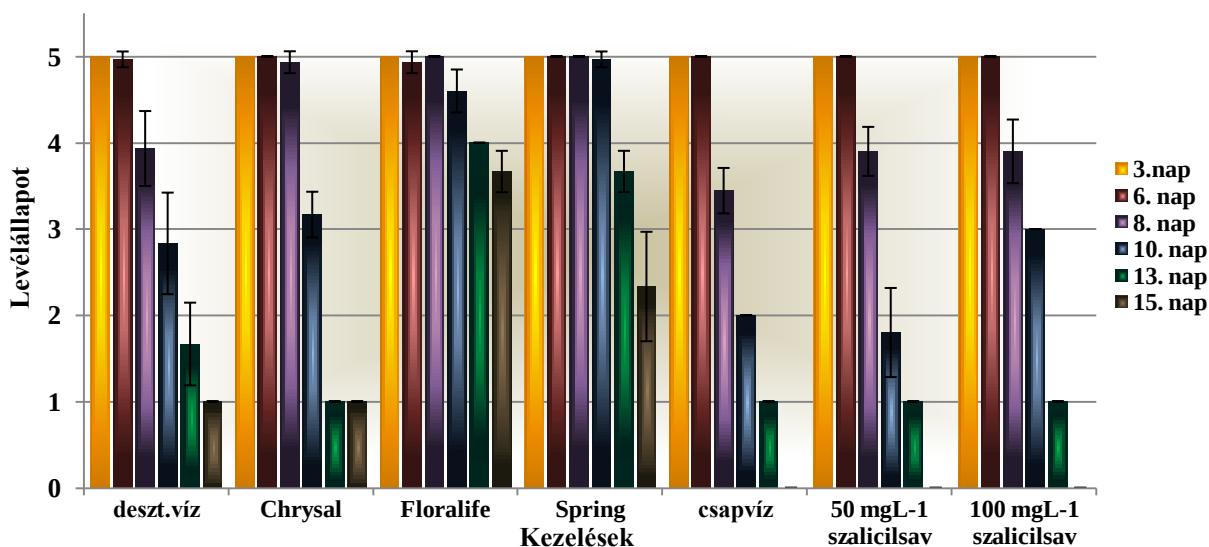
A 'La Belle' fajta leveleiből mért átlagos klorofill tartalom (92. ábra) a desztillált víz és a Chrysal oldat esetében jelentősen, míg a Spring oldatban kismértékben csökkent, míg a többi oldatban emelkedést mutatott. A csapvíznél, illetve a szalicilsavas oldatoknál mért viszonylag magas, torz arányt a 'Red Paris' fajtánál már említett mintavétel eredményezte. Ettől eltekintve a legjobb eredményt a Floralife esetében kaptam.



92. ábra: A 'La Belle' fajta levélmintáiból mért klorofill tartalom különböző tartósító oldatokban a 'La Belle' rózsafajta esetén

4.6.2.6. A levélállapot alakulása

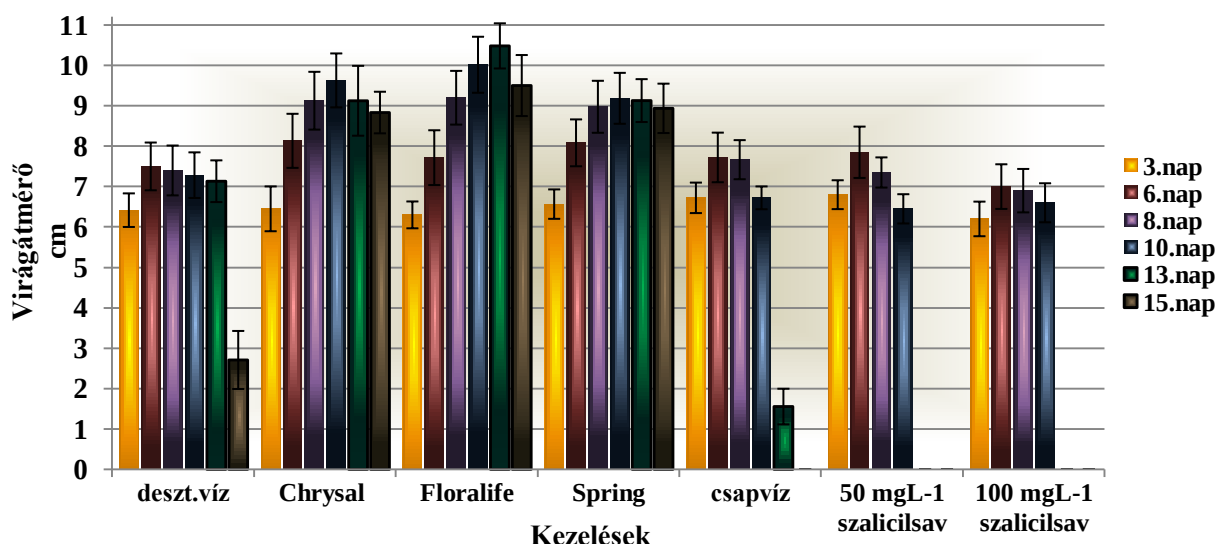
A levelek állapotában a 6. napig nem következett be szembetűnő változás (93. ábra). Jelentős csökkenés a desztillált és csapvízben, valamint a szalicilsavas oldatokban volt megfigyelhető, melyet az erőteljes levélhullás eredményezett. Ezzel szemben a kereskedelmi tartósító oldatokban 8, de akár 10 napig is szinte teljes mértékben megőrizték a jó állapotukat, csak a Chrysal esetében tapasztaltam nagyobb mértékű állapotromlást. A Floralife használatával a levélzet még a 15. napon is 3,7 értéket mutatott, mely igen jónak számít a többi oldathoz képest, hiszen némelyikben ekkorra már teljes levélzetüket elvesztették.



93. ábra: A 'La Belle' fajta levélállapotának változása különböző tartósító oldatok esetén

4.6.2.7. A virágátmérő alakulása

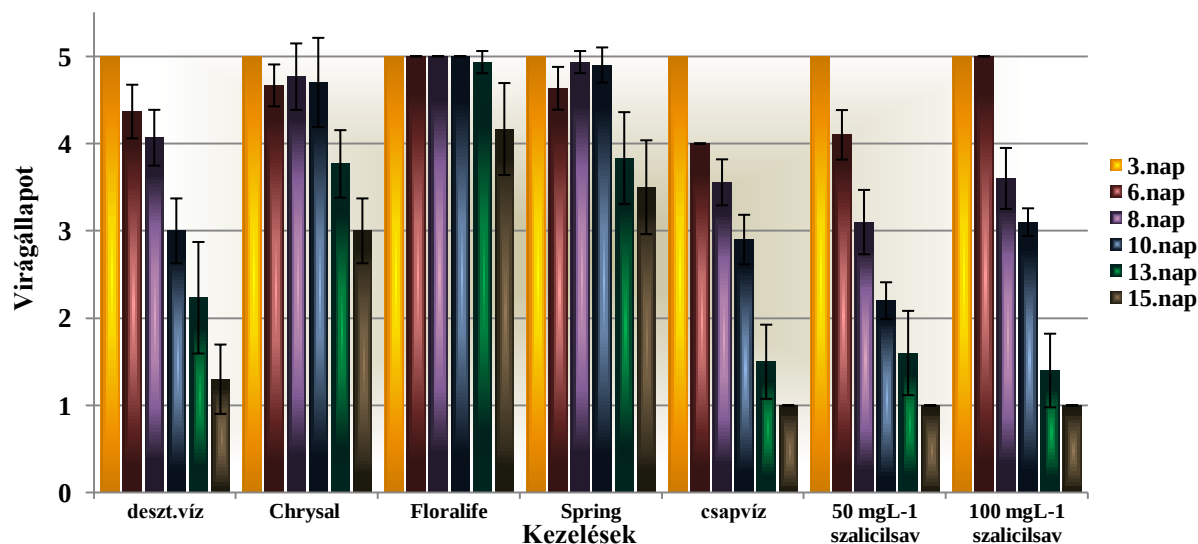
Az átlagos virágátmérő adatok alapján általánosan elmondható hogy desztillált és csapvízben, valamint a két szalicilsavas oldatban a virágok fejmérete már a 6. naptól csökkenést mutatott, és nem érte el átlagosan a 8 cm-t sem. A csapvízben és az 50 és a 100 mgL⁻¹-es szalicilsavas oldatokban a virágok már 13. napra teljesen tönkrementek, míg ezzel szemben a Chrysal, a Spring és a Floralife oldat esetében csak a 10. illetve 13. naptól, és akkor is csak igen kismértékben csökkent a virágátmérő. A Chrysal és a Spring használata közel azonos értékeket eredményezett, mely 9 cm körül alakult. A legnagyobb átlagértéket a Floralife oldatban lévő virágok esetében mértem, mely elérte és meg is haladta a 10 cm-t. Mindhárom kereskedelmi tartósítószer alkalmazásával a virágok jobban kinyíltak, és mintegy 2 cm-rel növelték meg a virágok átmérőjét a többi oldathoz viszonyítva (94. ábra).



94. ábra: A 'La Belle' fajta átlagos virágátmérőjének alakulása különböző tartósító oldatok esetén

4.6.2.8. A virágok állapotának meghatározása

A virágok a desztillált és csapvíz, valamint az 50 mgL⁻¹ szalicilsavas oldatok esetében a 8. napra teljesen elhaltak (95. ábra). A 100 mgL⁻¹ szalicilsavas oldatban lévő virágok állapota csak a 8. napra mutatott csökkenést, viszont a 10. napra ezen virágok is tönkrementek. A három kereskedelmi tartósítószer közül a Chrysal és a Spring oldat esetében nem mértem számottevő különbséget, csupán a 15. napon, ahol a Chrysal oldatban lévő virágok elhaltak, míg a Springben lévőké értéke átlagosan 3,5 értéket mutatott. A legjobb kezelésnek a Floralife bizonyult, ahol a virágok még a 15. napon is jó állapotúak voltak az átlagosan 4,2 értékkel (97. ábra).



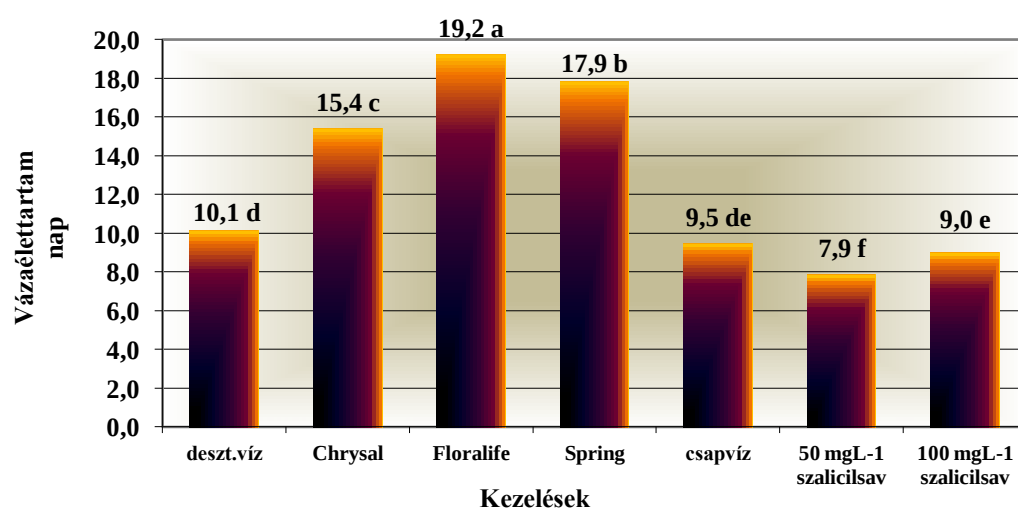
95. ábra A virágok állapota a kísérlet folyamán a 'La Belle' rózsafajta esetében

4.6.2.9. A vázaélettartam alakulása

A vázaélettartam (96. ábra) a desztillált vízben 10,1 nap volt, míg a csapvíz, valamint az 50 és 100 mgL⁻¹-es szalicilsavas oldat fél, 1 illetve 2 nappal rövidebb életet eredményezett. A

leg hamarabb a 50 mgL⁻¹-es szalicilsavas oldatban hervadtak el a virágok, átlagosan 7,9 nap elteltével.

A leghosszabb vázaélettartamot a kereskedelmi forgalomban kapható tartósító oldatok esetében figyeltem meg. A három közül a Chrysal oldat volt a legkevesbé hatásos, azonban még ez a szer is több mint 5 nappal hosszabbította meg az élettartamot a desztillált vízhez képest. A Spring esetében már majdnem 8, míg a Floralife esetében 9 napos emelkedést mértem. Ezekben az oldatokban 17,9 és 19,2 napig díszítettek a virágok. Így általánosan elmondható, hogy a kereskedelmi forgalomban kapható tartósítószer hatása a 'La Belle' fajta esetében a vázaélettartam igen jelentős mértékben: mintegy másfél, kétszeresére emelkedett.



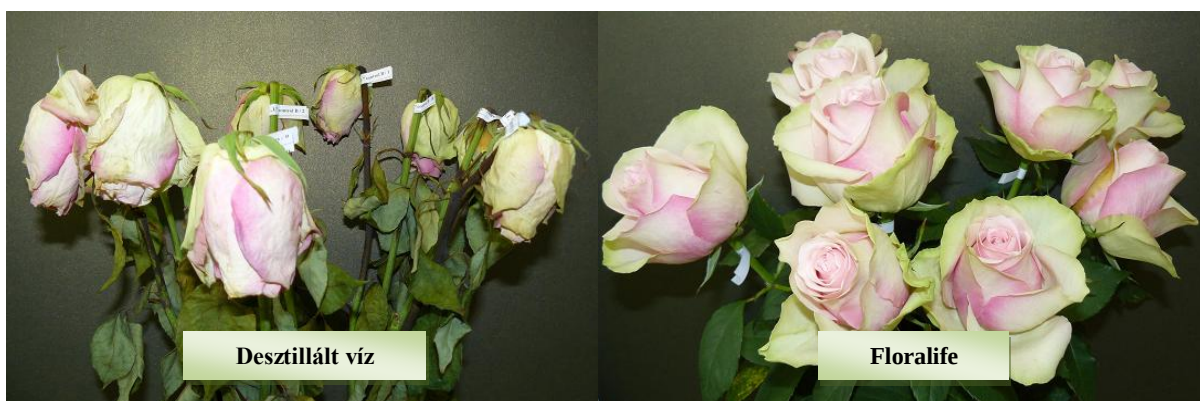
96. ábra: A 'La Belle' fajta vázaélettartamának alakulása különböző tartósító oldatokban

4.6.2.10. A virágok díszítőértéke

A virágok díszítőértéke a Floralife oldatban volt a legnagyobb a 161,3 pont értékkel (15. táblázat). Hasonlóan jó eredményt értem el a Spring tartósítószer alkalmazásával is. A Chrysal oldat esetében lényegesen kisebb értéket számítottam, viszont még ez is jóval magasabb a többi oldattal összehasonlítva.

15. táblázat A virágok díszítőértéke a 'La Belle' rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	DÍSZÍTŐ-ÉRTÉK
Deszt.víz	105,6
Chrysal	130,7
Floralife	161,3
Spring	152,9
csapvíz	94,1
50 mgL ⁻¹ szalicilsav	87,3
100 mgL ⁻¹ szalicilsav	91,2



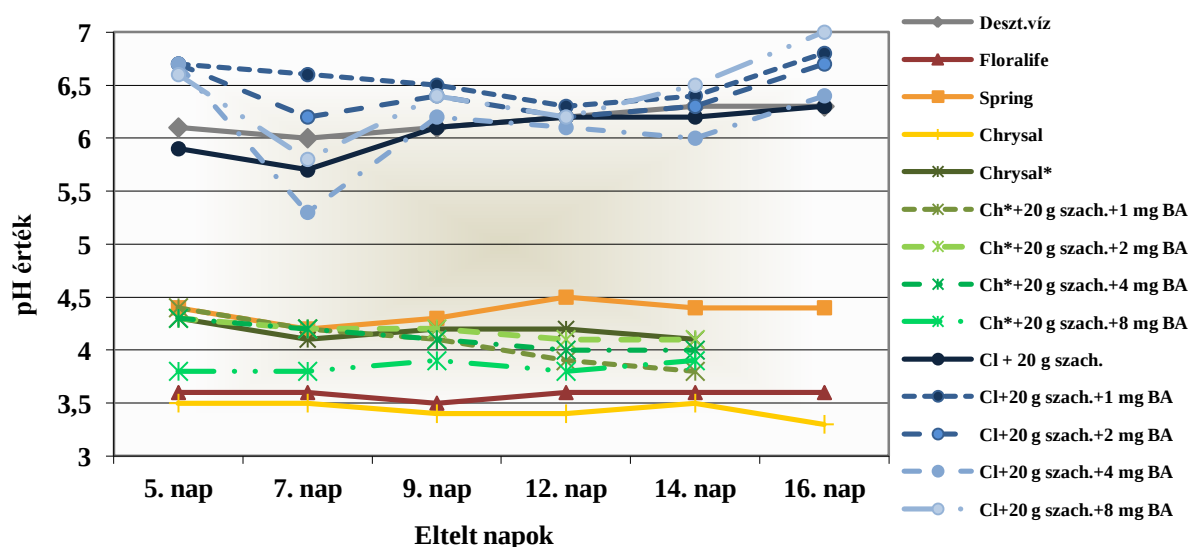
97. ábra: A 'La Belle' fajta virágai desztillált víz és Floralife oldatban a kísérlet 12. napján

4.7. Kereskedelmi készítmények és a benzil-adenin, valamint az 1-MCP hatásának összehasonlítása a *Rosa x hybrida* 'Milonga' és 'Mariyo' fajták esetén

4.7.1. *Rosa x hybrida* 'Milonga'

4.7.1.1. A pH értékek változása

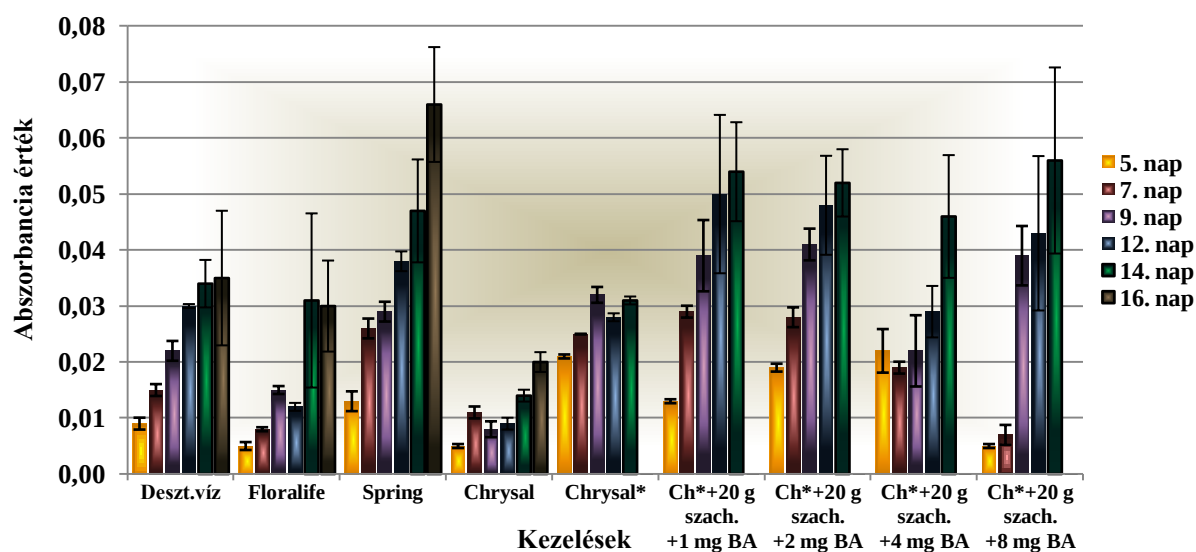
Az egyes oldatok pH értéke a legtöbb esetben szinte nem módosultak a kísérlet folyamán. Jelentősebb mértékű változást csak a Clorox oldatok esetében mértem. A 98. ábrán jól látszik, hogy míg a Clorox emelte, addig a kereskedelmi szerek jelentősen csökkentették az oldatok pH-ját. Míg az előző esetben az értékek 5,5 és 7 között, addig az utóbbiak esetében 4,5 alatt alakultak. A legnagyobb mértékben a Chrysal oldat csökkentette a pH-t. A benzil-adenin (BA) hozzáadásával nem tudtam egyértelmű különbséget kimutatni az egyes oldatok pH értékének tekintetében.



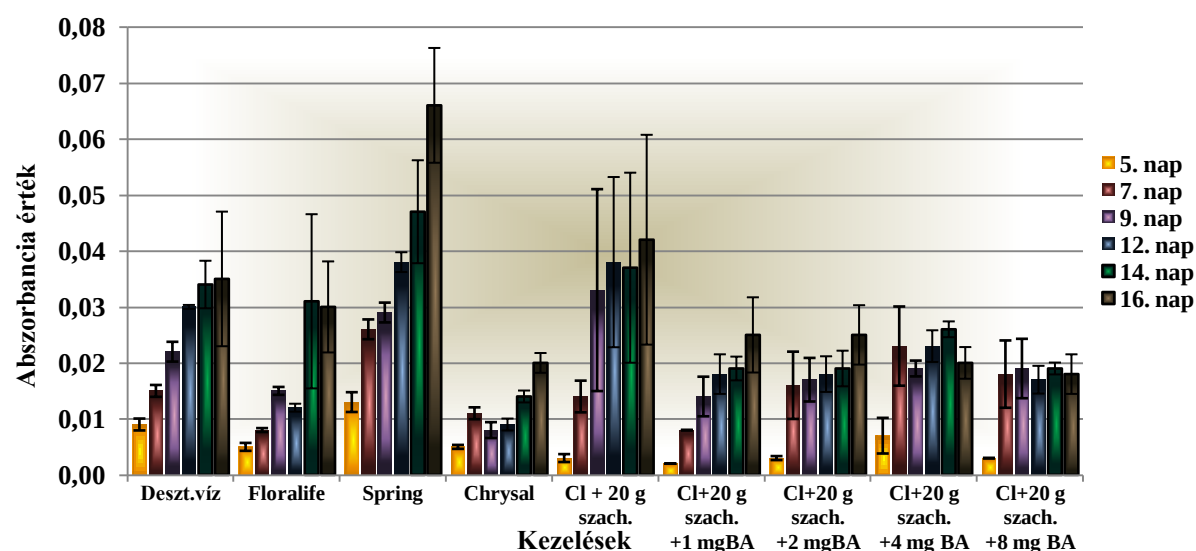
98. ábra: Az egyes oldatok pH-ja a kísérlet folyamán a 'Milonga' rózsafajta esetén

4.7.1.2. Az oldatok zavarosságának alakulása

A leginkább zavarosnak a Spring oldat bizonyult, mely esetében a desztillált vízhez viszonyítva több mint kétszeres értéket mértem (0,066). Ezután az általam összeállított Chrysal* oldatok következtek benzil-adenin adagolásával, melyek szintén jelentősen meghaladták a 0,04 értéket. Míg az általam összeállított Chrysal* oldat, valamint a Clorox oldatok bezil-adenin hozzáadásával tisztábbnak bizonyultak a kontrollnál, hiszen hasonlóan jó értéket mértem a Floralife és a kereskedelemben kapható Chrysal oldathoz viszonyítva is. A legkevésbé a kereskedelmi Chrysal oldat volt szennyezett, melynek értéke még a 15. napon sem érte el a 0,02-es értéket (99. és 100. ábra).



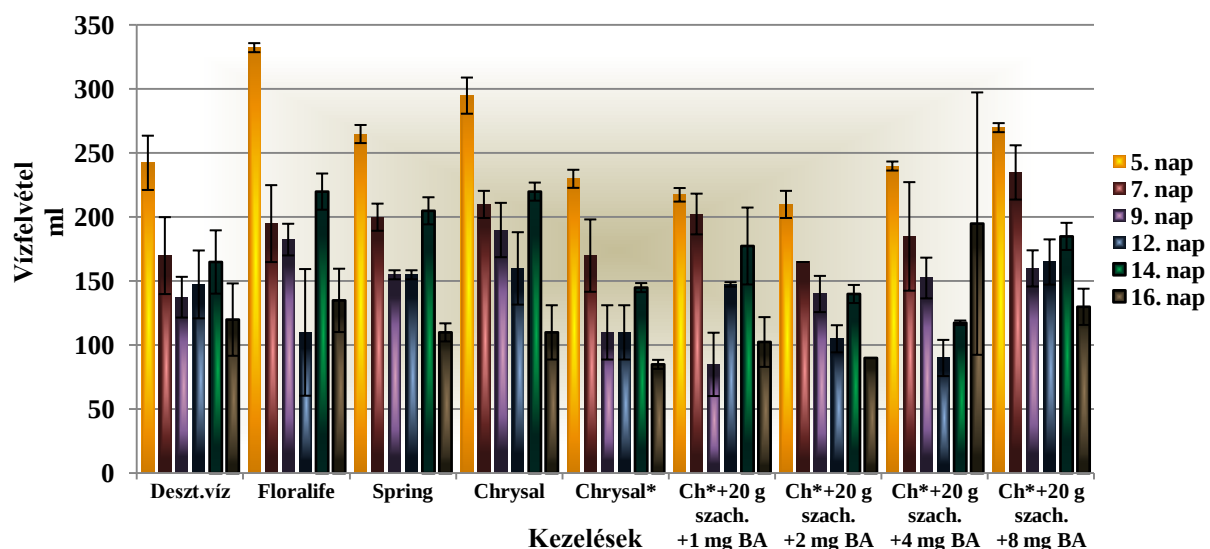
99. ábra: Az 570 nm hullámhossznál mért abszorbancia értékek alakulása a 'Milonga' rózsafajta esetén 1.



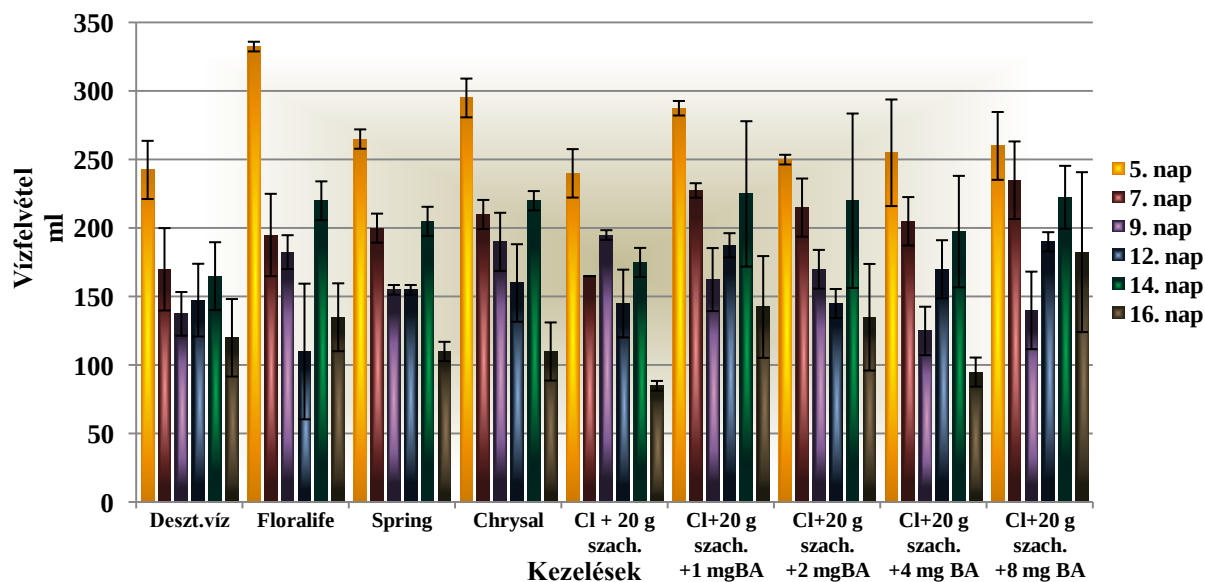
100. ábra: Az 570 nm hullámhossznál mért abszorbancia értékek alakulása a 'Milonga' rózsafajta esetén 2.

4.7.1.3. A vízfelvétel alakulása

A virágok vízfelvétele igen hasonlóan alakult az egyes oldatok esetén. Egyedül a Floralife és a Chrysal használatával mértem magasabb értékeket. A 7. és a 14. napon jelentősen több vizet vettek fel a növények (101. és 102. ábra), mely az oldatok utántöltésével magyarázható.



101. ábra: A 'Milonga' fajta vízfelvétele alakulása különböző tartósító oldatok esetén 1.

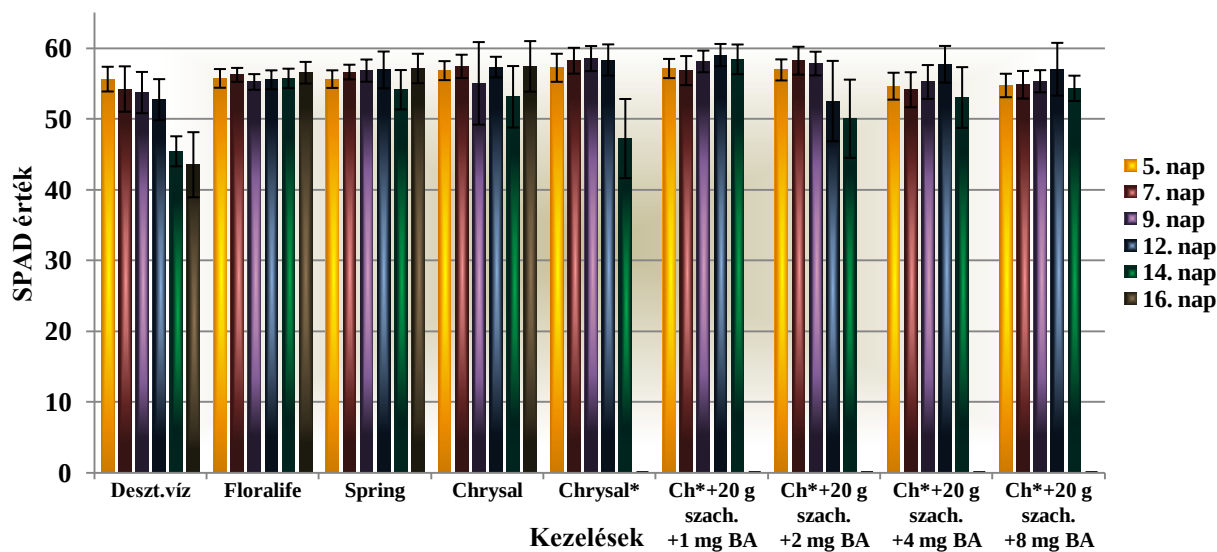


102. ábra: A 'Milonga' fajta vízfelvétele alakulása különböző tartósító esetén 2.

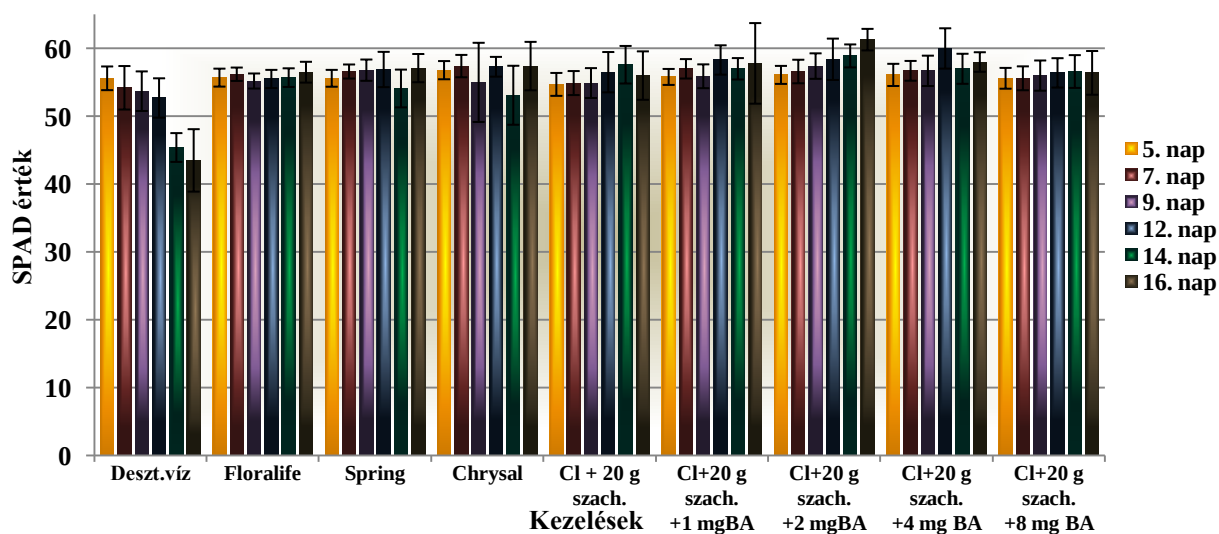
4.7.1.4. A SPAD érték alakulása

A levelek SPAD értékeinek szempontjából a kísérlet 9. napjáig nem észleltem szignifikáns különbséget. A 14. napra a desztillált vízben és az általam összeállított Chrysal*

oldat esetében mértem nagyobb méretű csökkenést. A 16. napra az általam összeállított Chrysal* oldatokban (benzil-adenin hozzáadásával is) lévő levelek lehullottak, míg a többi oldat esetében nem mértem jelentős változást (103. és 104. ábra).



103. ábra: A 'Milonga' fajta leveleinek SPAD átlag értékeinek alakulása különböző tartósító oldatokban
1.

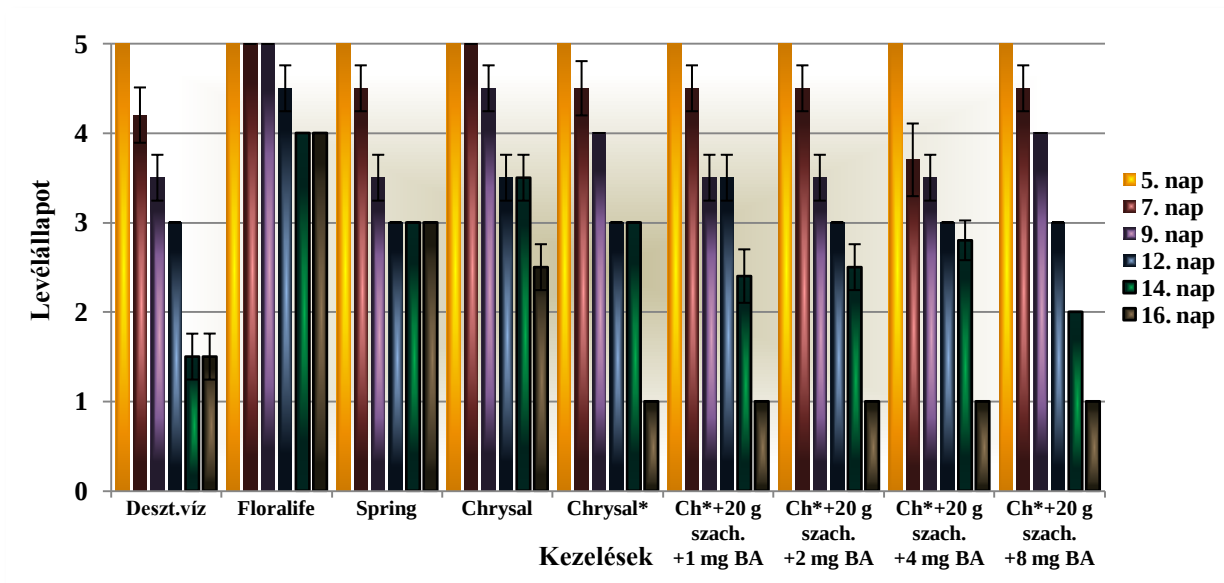


104. ábra: A 'Milonga' fajta leveleinek SPAD átlag értékeinek alakulása különböző tartósító oldatokban
2.

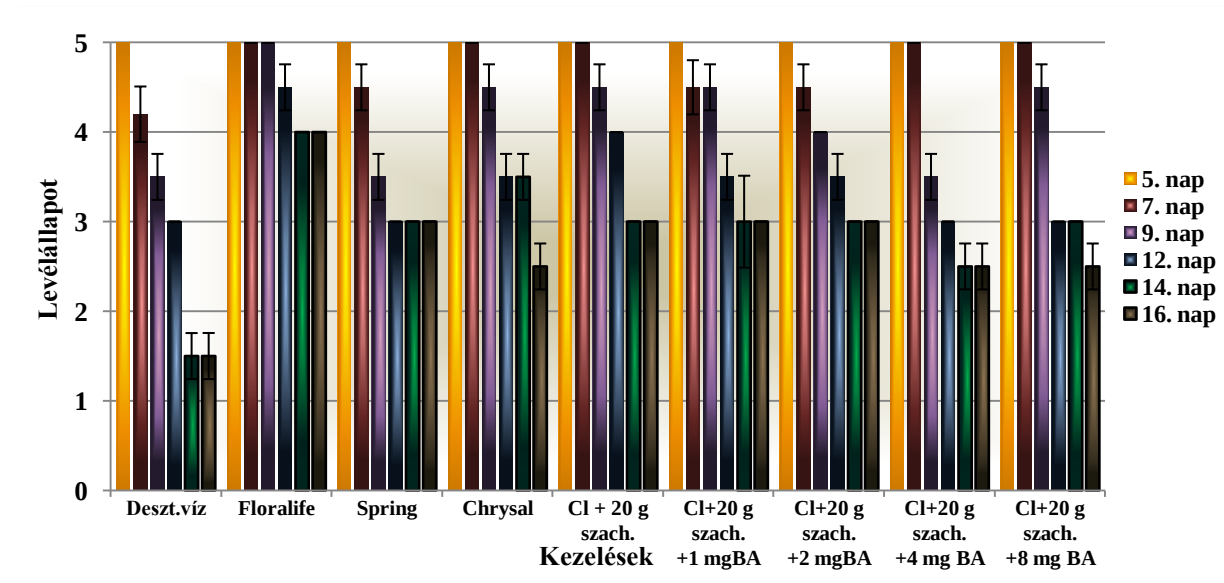
4.7.1.5. A levélállapot alakulása

A levélállapot tekintetében elmondható, hogy a 7. napig nem észlelhető drasztikus változás. A leghamarabb a desztillált vízben, és az általam összeállított Chrysal* oldatokban hervadtak el a levelek. A Spring tartósító oldatban, valamint a Clorox oldatokban a levelek

állapota hasonlóan alakult. A legkevésbé a Floralife oldat esetében indultak romlásnak a levelek, hiszen még a 16. napon is 4-es értéket állapítottam meg (105. és 106. ábra).



105. ábra: A 'Milonga' fajta levéllálapotjának változása különböző tartósító oldatok esetén 1.

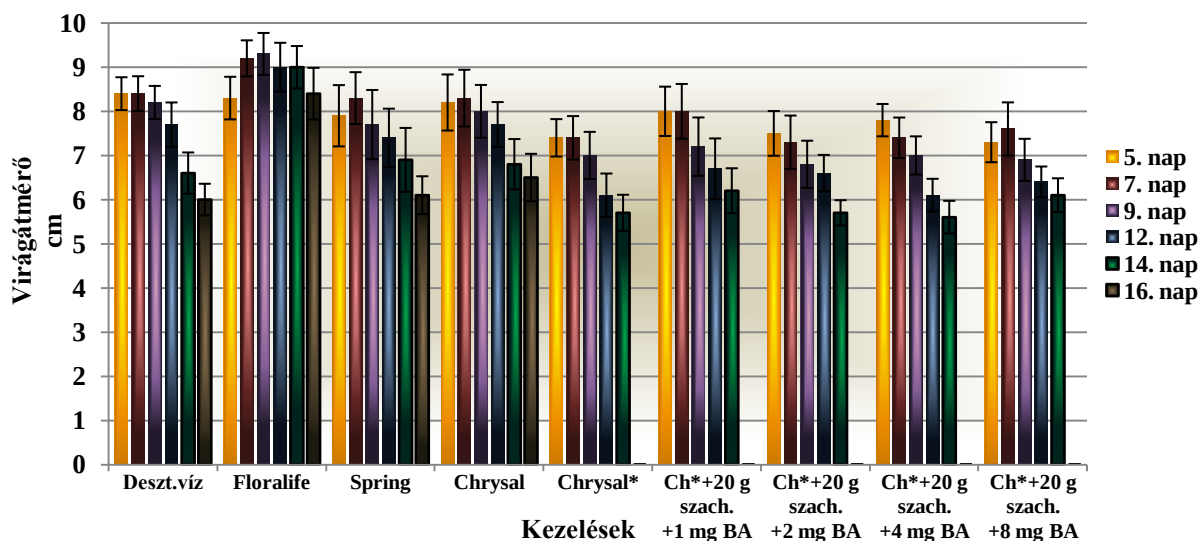


106. ábra: A 'Milonga' fajta levéllálapotjának változása különböző tartósító oldatok esetén 2.

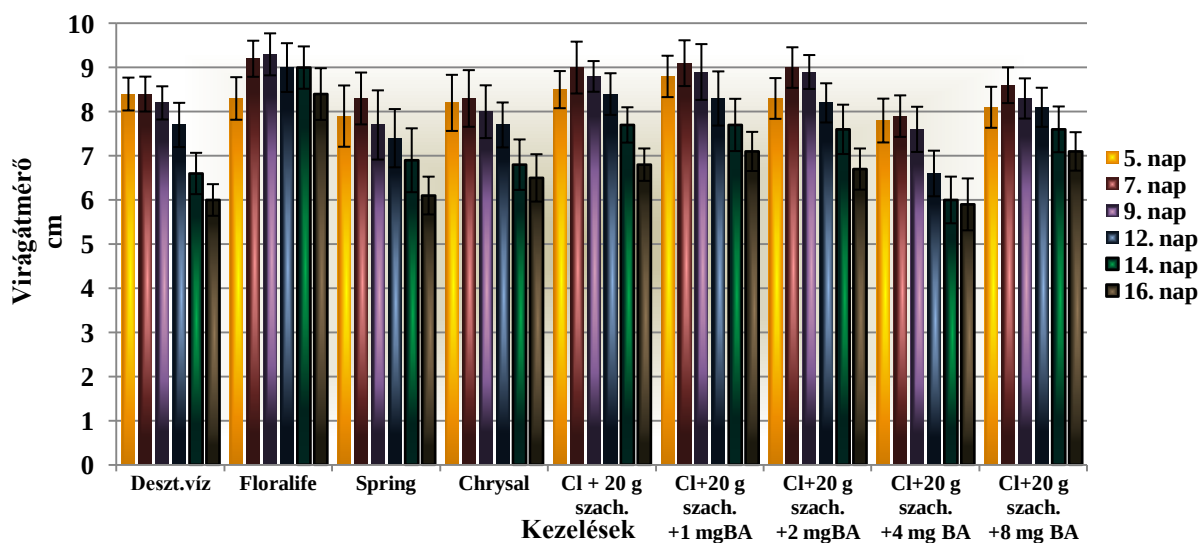
4.7.1.6. A virágátmérő alakulása

A virágok átmérőjének tekintetében (107. – 108. ábra) a legkisebb értékeket – átlagosan 7-8 cm – az általam összeállított Chrysal* oldatok esetében mértem. Leginkább a Floralife oldatban lévő virágok nyíltak ki, melyek esetében az átlagos átmérő több mint 9 cm volt, és még a kísérlet 16. napján is meghaladta a 8 cm-t. Hasonlóan jó eredményt értem el a Clorox + 20g^L⁻¹ szacharóz, valamint a hozzáadott 1 és 2 mg^L⁻¹ BA oldatok esetében is, melyben az átlagos

virágátmérő szintén elérte a 9 cm-t. A Spring és a Chrysal oldatban mért értékek a desztillált víz esetében kapott értékektől nem tértek el szignifikánsan.



107. ábra: A 'Milonga' fajta átlagos virágátmérőjének alakulása különböző tartósító oldatokban 1.

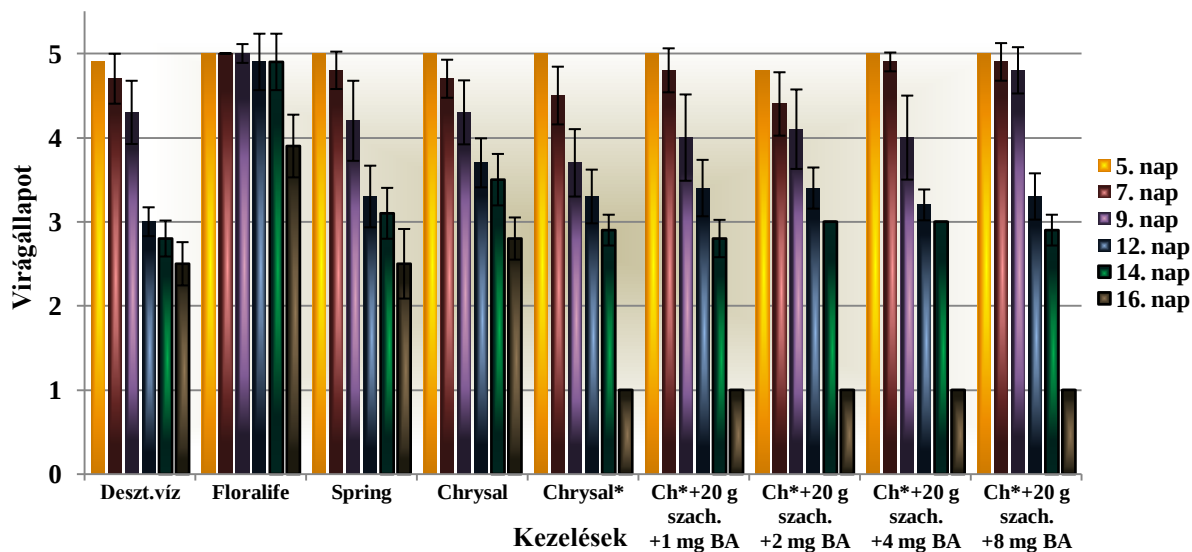


108. ábra: A 'Milonga' fajta átlagos virágátmérőjének alakulása különböző tartósító oldatokban 2.

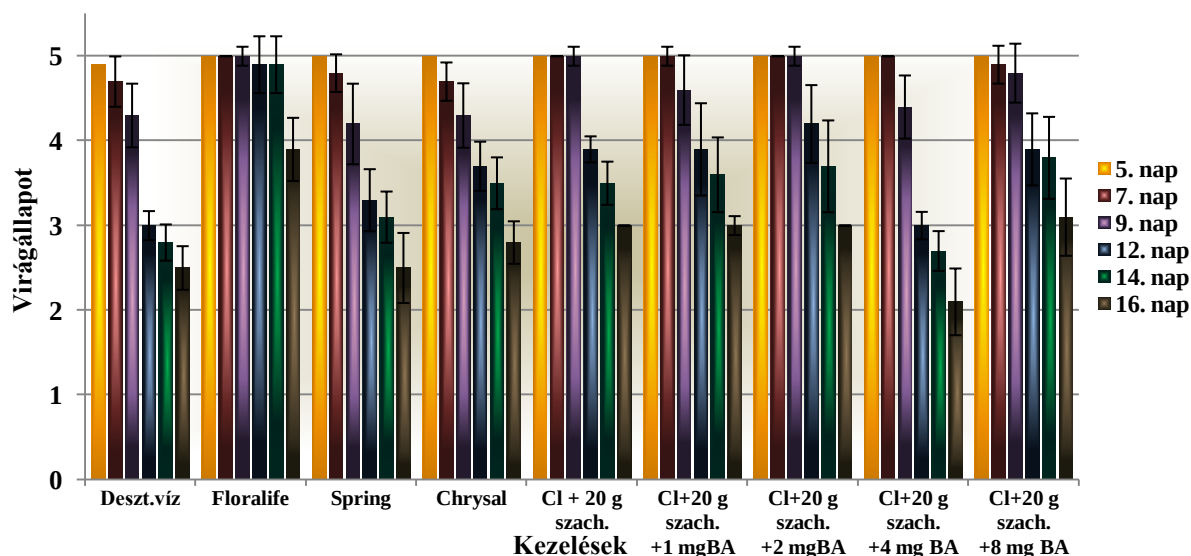
4.7.1.7. A virágok állapotának alakulása

A virágok állapotában csak egy hét eltelte után figyeltem meg nagyobb fokú hervadást (109. és 110. ábra). Az egyes értékeket összehasonlítva elmondható, hogy az állapotok a legtöbb oldat esetében igen hasonlóan alakultak, különbséget szinte csak a 16. napon mértem, amikor az általam összeállított Chrysal* oldatok esetében az állapotromlás nagyobb mértékű volt, de ekkorra az általam meghatározott skála alapján már a többi oldatban lévő leveleket is elhaltnak tekintettem, hiszen elérték a 3-as értéket.

Egyedül a kereskedelmi forgalomban kapható Floralife oldat emelkedett ki a többi oldattól, hiszen a virágok állapota még a 16. napon is csaknem 4 értékű volt, míg a többi oldatban lévő virágok akkorra már elpusztultak.



109. ábra: A 'Milonga' fajta virágállapotának alakulása különböző tartósító oldatok esetén 1.

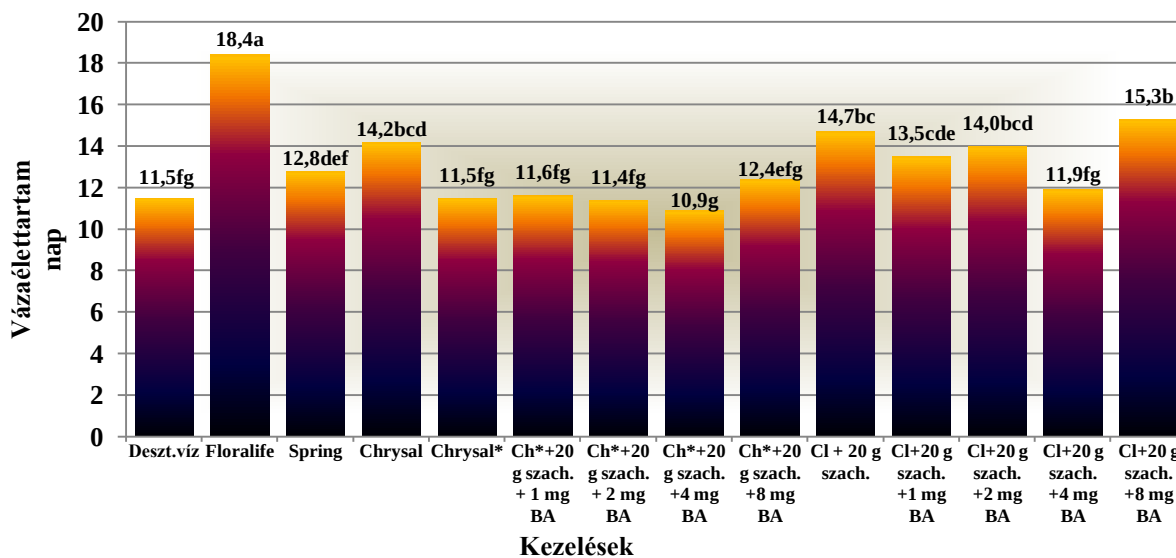


110. ábra: A 'Milonga' fajta virágállapotának alakulása különböző tartósító oldatok esetén 2.

4.7.1.8. A vázaélettartam kiszámítása

A fajta vázaélettartama (111. ábra) az egyes oldatokat összevetve igen különbözőképpen alakult. A leghamarabb a Chrysal* + 4 mgL⁻¹ oldatban lévő virágok veszítették el díszítőértéküket, átlagosan mintegy 11 nappal a kísérlet beállítás után. A desztillált víz esetében 11,5 napot számítottam, és az általam összeállított többi Chrysal* oldat alkalmazásával sem értem el hosszabb élettartamot. A Clorox + 20gL⁻¹ oldatok esetében akkor kaptam a legnagyobb értéket, ha 8 mgL⁻¹ benzil-adeint adagoltam hozzá, ekkor a virágok átlagos élettartama 15,3 nap

volt, amely 4 napos emelkedést jelentett a kontroll oldathoz képest. A kereskedelmi tartósítószeresek közül a Spring és a Chrysal esetében hasonló értékeket kaptam, mint a többi Cloroxot tartalmazó oldatnál. A legjobbnak ebben az esetben is a Floralife használata bizonyult, hiszen az átlagosan 18,4-es értékkel mintegy 7 nappal növelte a vázaélettartamot a desztillált vízhez képest, mely igen jelentős növekedést jelez.



111. ábra: A 'Milonga' fajta vázaélettartamának alakulása különböző tartósító oldatokban

4.7.1.9. A virágok díszítőértéke

A virágok összetett díszítőértékét tekintve megállapíthatom (16. táblázat), hogy a 'Milonga' fajta esetében a kereskedelmi forgalomban kapható Floralife oldat használata bizonyult a leghatásosabbnak, melynek számított díszítőértéke 161,5 pont volt. Ez felülmúlja az összes többi általam használt vegyületet. Hasonlóan jónak mondható a 2 mL^{-1} Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz oldat, illetve ez az oldat 8 mgL^{-1} benzil-adeninnel kiegészítve, melyek esetében az érték 143,7 illetve 146 pont volt (112. ábra).

16. táblázat: A 'Milonga' rózsafajta díszítőértékének alakulása az egyes oldatok esetén

KEZELÉSEK	DÍSZÍTŐ-ÉRTÉK
1. desztillált víz (kontroll)	123,1
2. Floralife	161,5
3. Spring 10 gL^{-1}	133,6
4. Chrysal	140,1
5. Chrysal*	114
6. Chrysal* + 1 gL^{-1} BA	117,2
7. Chrysal* + 2 gL^{-1} BA	113,2
8. Chrysal* + 4 gL^{-1} BA	111,2
9. Chrysal* + 8 gL^{-1} BA	118
10. 2 mL^{-1} Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz	143,7
11. 2 mL^{-1} Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz + 1 mgL^{-1} BA	140,1
12. 2 mL^{-1} Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz + 2 mgL^{-1} BA	143,3
13. 2 mL^{-1} Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz + 4 mgL^{-1} BA	130,1
14. 2 mL^{-1} Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz + 8 mgL^{-1} BA	146

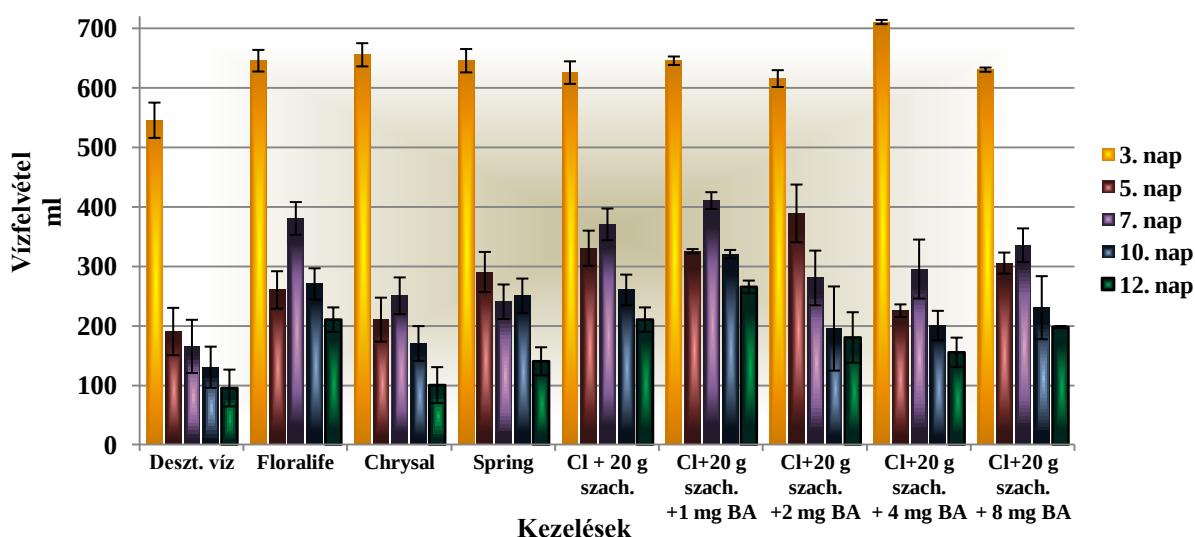
Az általam összeállított Chrysal* oldatok messze elmaradtak még a desztillált víz értékétől is, hiszen a 120 pontot sem érték el.



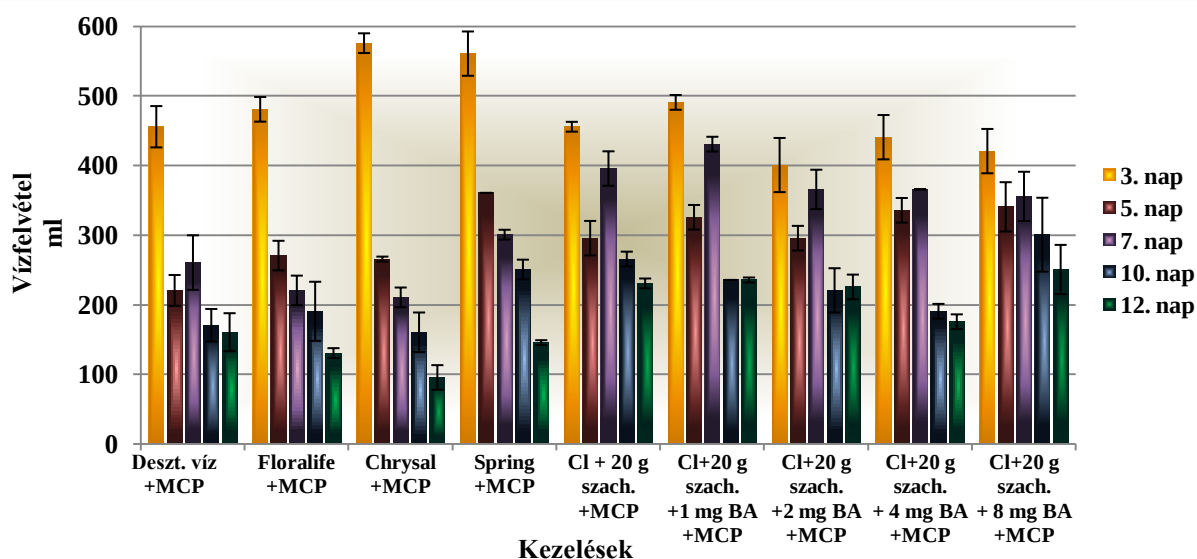
112. ábra A 'Milonga' rózsafajta virágai desztillált vízben, illetve Floralife, Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz és Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 8 mgL⁻¹ BA oldatban a kísérlet 12. napján

4.7.2. *Rosa x hybrida* 'Mariyo' – 2011. február

4.7.2.1. Vízfelvétel



113. ábra A virágok vízfelvétele a kísérlet folyamán a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 1.

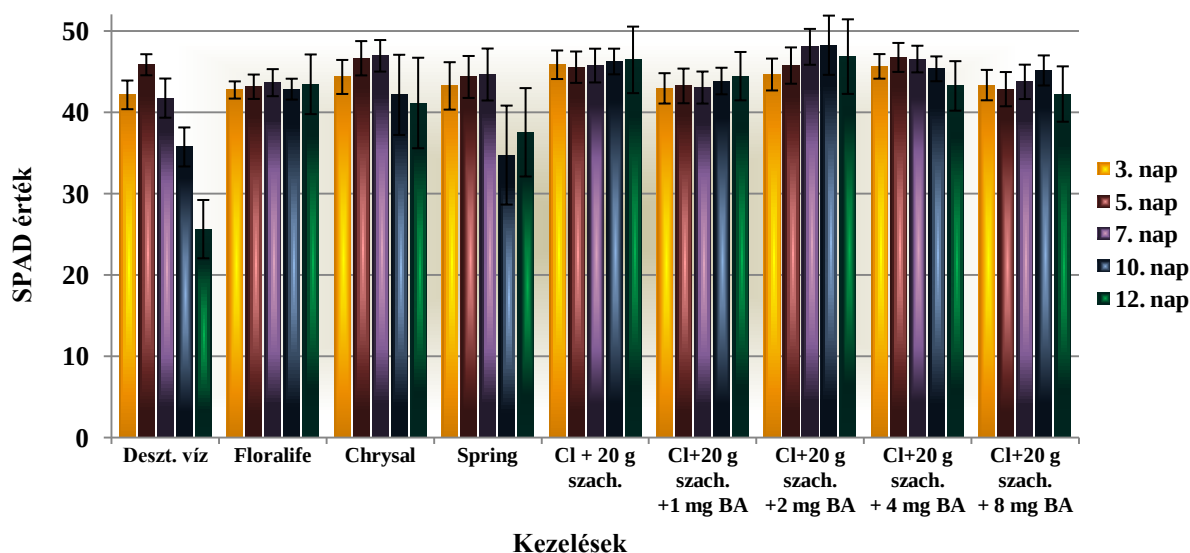


114. ábra A virágok vízfelvétele a kísérlet folyamán a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 2.

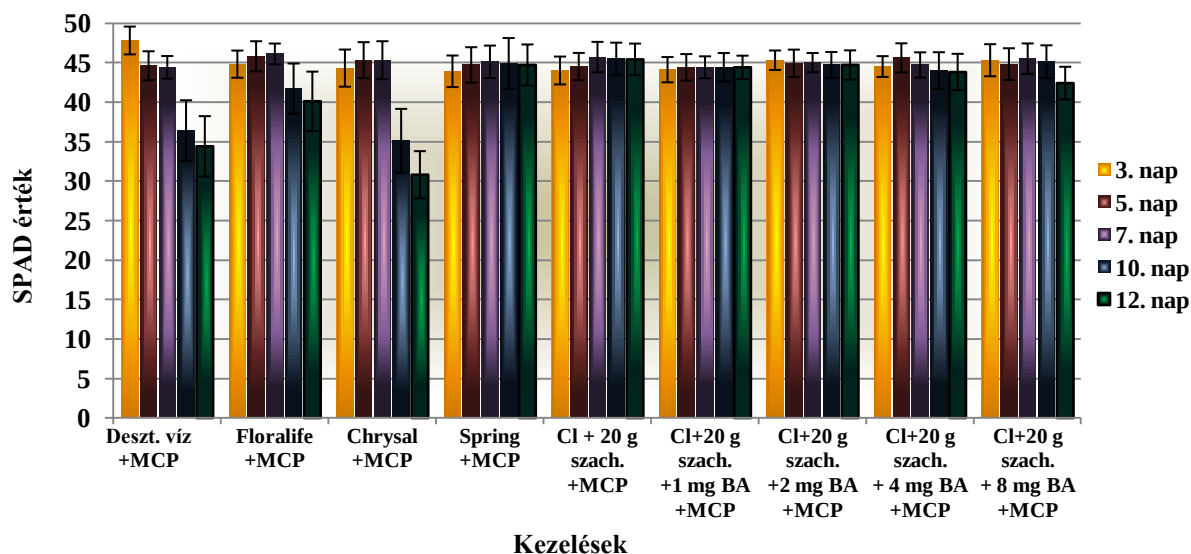
A virágok vízfelvétele a 3. nap után jelentős mértékben lecsökkent, a legtöbb oldat esetében csaknem a fele vízmennyiséget tudták felvenni a növények. Az 113. – 114. ábrán jól látható, hogy a Clorox oldatok 1-MCP kezeléssel kiegészítve pozitívan befolyásolták a vízfelvételt. A benzil-adenin esetében nem tudtam kimutatni különbséget az alkalmazott koncentrációk között. A 7. napon mért nagyobb vízmennyiség valószínűleg a vázák oldatokkal való feltöltésével magyarázható.

4.7.2.2. A SPAD érték alakulása

A levelek SPAD értékei tekintetében kisebb különbséget mértem a kísérlet folyamán, és az egyes oldatokat összehasonlítva is (115. és 116. ábra). Egyedül a desztillált víz, a Spring és a Chrysal +1-MCP esetében észleltem jelentősebb értékcsökkenést a kísérlet 10. napján, a többi oldatban lévő levelek tovább őrizték meg zöld színüket.



115. ábra: A levelek SPAD értékének alakulása a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 1.

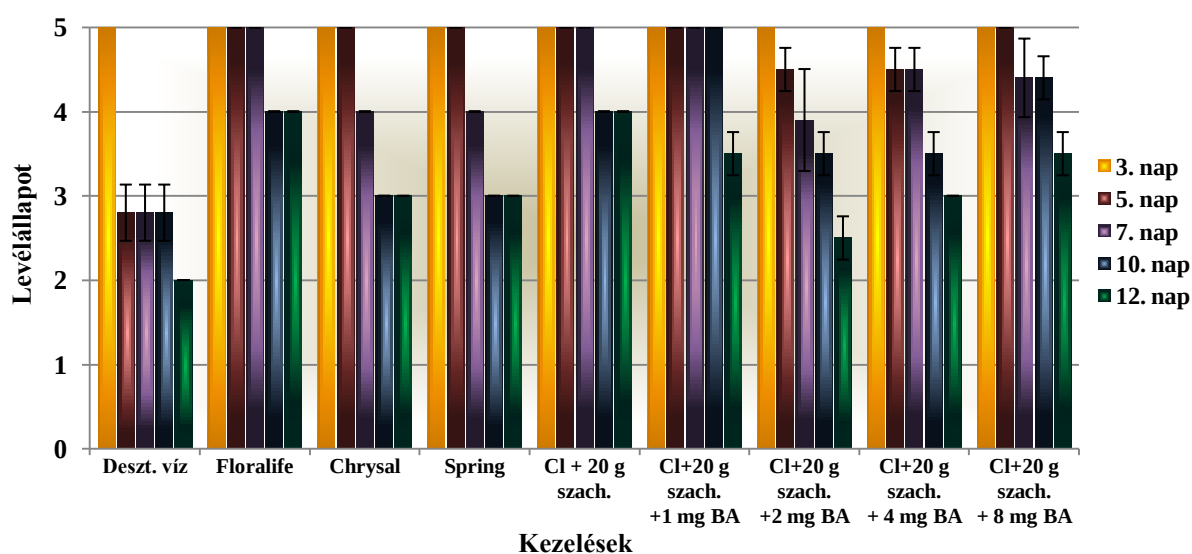


116. ábra: A levelek SPAD értékének alakulása a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 2.

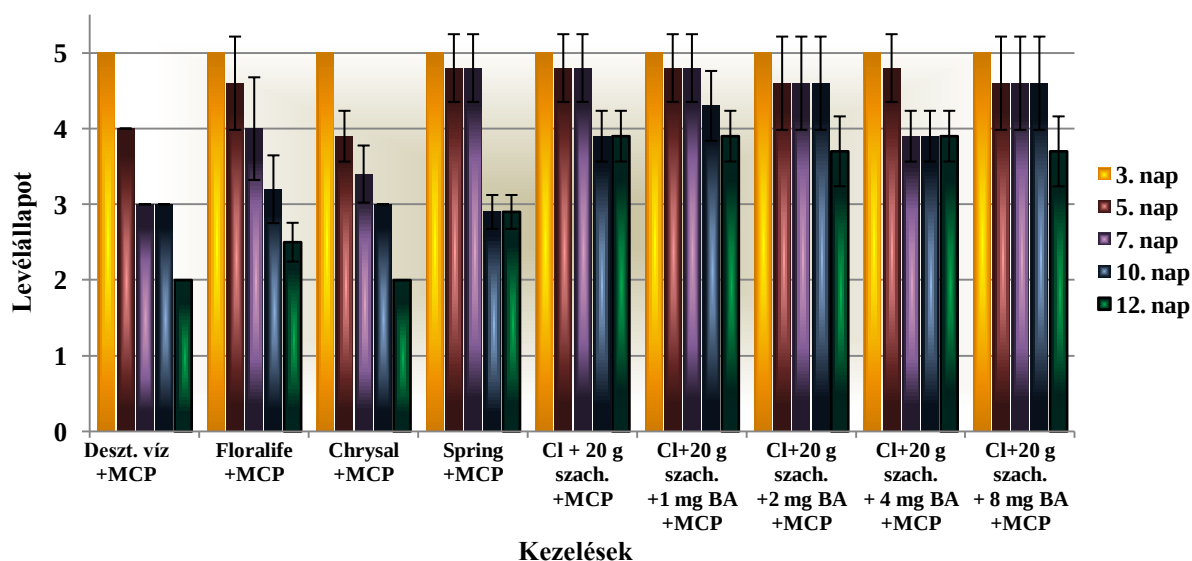
4.7.2.3. A levélállapot alakulása

Az összes oldatban lévő levelek teljes mértékben megőrizték jó állapotukat a kísérlet 3. napjáig. A leghamarabb a desztillált víz esetében mentek tönkre a levelek. Az 1-MCP kezelés nélküli oldatok esetében a Floralife és a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 1mgL⁻¹ benzil-adenin bizonyult a leghatásosabbnak, hiszen ezekben az esetekben a levelek még a 7. illetve a 10. napon is maximális értékűek voltak (117. – 118. ábra).

Az 1-MCP kezelés a Floralife és a Chrysal tartósítószerrel együtt alkalmazva kismértékben, de hátrányosan hatott a levelek állapotára. A Clorox oldatok esetében viszont kismértékben javulást biztosított azáltal, hogy a levelek állapota az utolsó értékeléskor magasabb értéket mutatott a kezelés nélküli oldatokkal összehasonlítva.



117. ábra: A levelek állapotának változása a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 1.

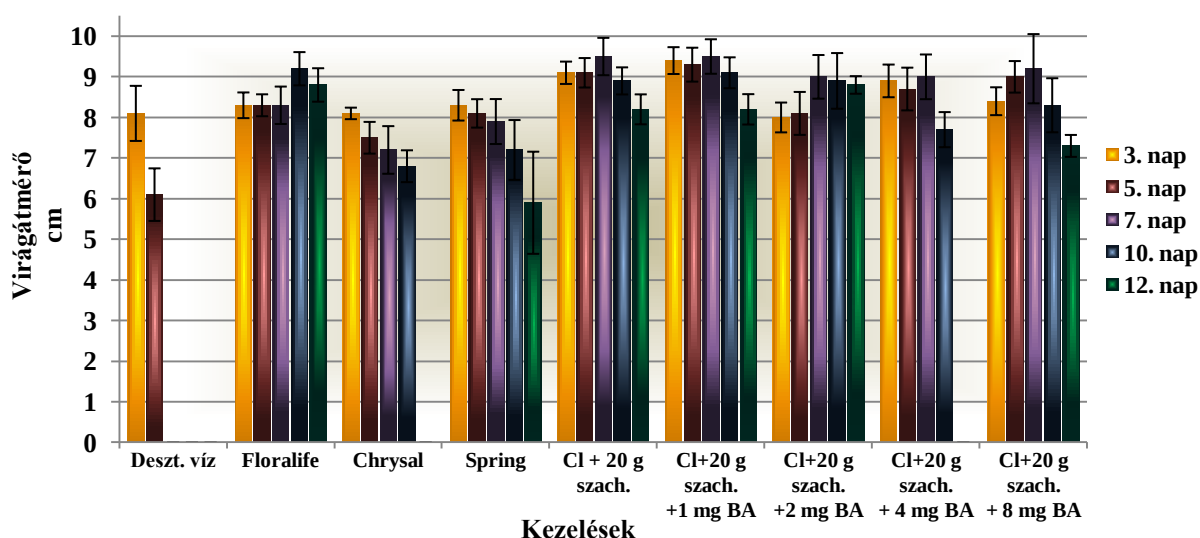


118. ábra: A levelek állapotának változása a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 2.

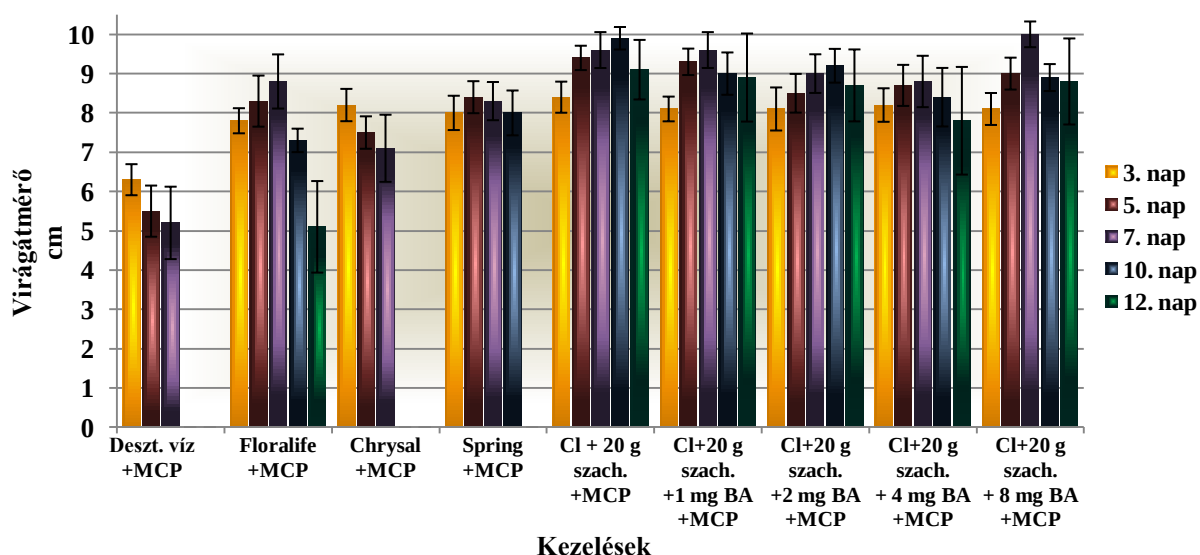
4.7.2.4. A virágátmérő alakulása

A virágok átmérője a desztillált vízben, a Chrysal és Spring tartósítóoldatok esetén, - 1-MCP kezeléssel kiegészítve is – kisebb értéket mutatott, alig haladták meg a 8 cm-t. Ezzel szemben a többi oldatban lévő virágok több, mint 1 cm-rel nagyobbra nyíltak. Az 1-MCP alkalmazásával pedig a virágok átmérője 2 cm-rel növekedett a desztillált vízhez képest.

Leginkább a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 1-MCP, és a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 8 mgL⁻¹ benzil-adenin + 1-MCP oldatok esetében nyíltak ki a virágok, 10 cm-t is érve (119. – 120. ábra).



119. ábra Az egyes virágok átmérőjének alakulása a kísérlet folyamán a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 1.

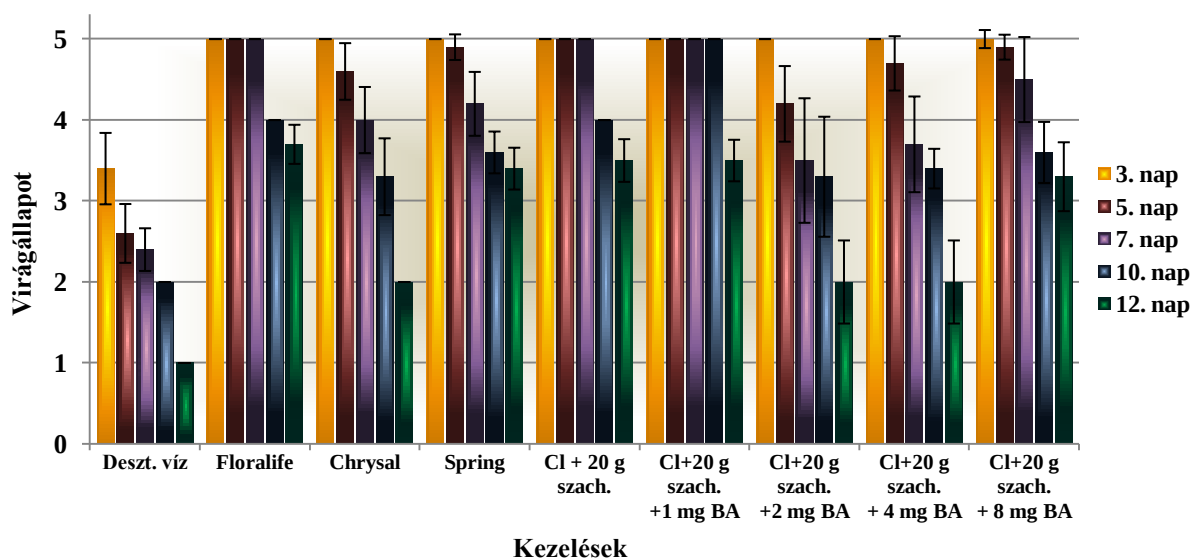


120. ábra Az egyes virágok átmérőjének alakulása a kísérlet folyamán a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 2.

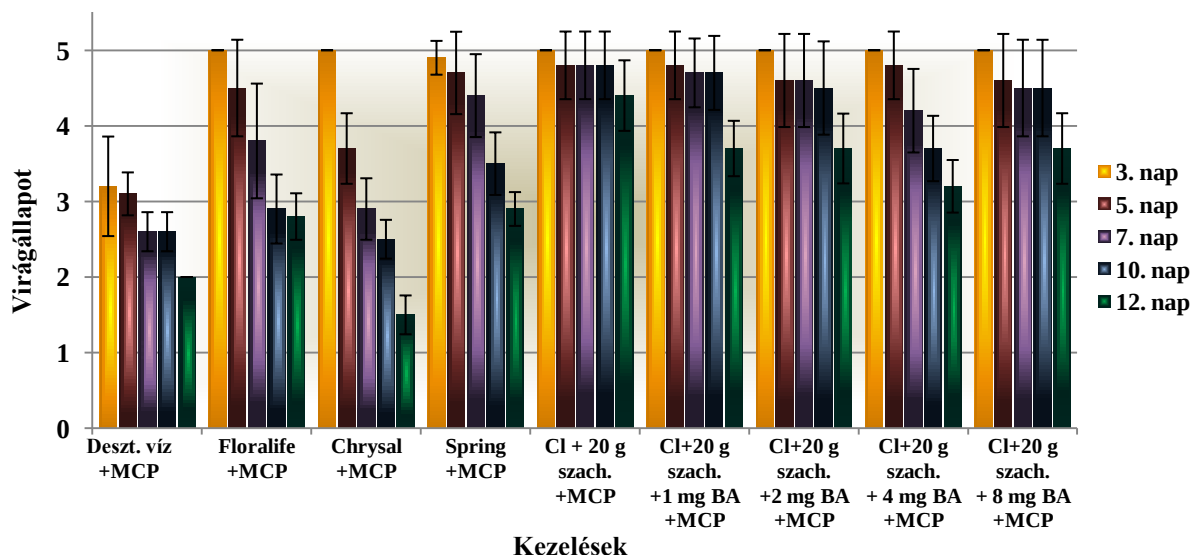
4.7.2.5. A virágok állapotának alakulása

A virágok állapotáról elmondható, hogy a desztillált vízben lévő virágok nagyon hamar, már a 3. npra szinte teljesen tönkrementek, még az 1-MCP kezelés hatására is. A legtovább a Floralife, valamint a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz, és Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 1 mgL⁻¹ benzil-adenin oldatok esetében őrizték meg jó állapotukat a virágok. Az 1-MCP kezelés jótékony hatását csak a Clorox oldatok esetében fejtette ki: a virágok állapota később indult hanyatlásnak, és még a 12. napon sem mentek teljesen tönkre.

A kereskedelmi tartósítóoldatok 1-MCP kezeléssel kiegészítve kisebb mértékű állapotromláshoz vezettek a 'Mariyo' fajta esetében (121. – 122. ábra).



121. ábra Az egyes virágok állapotának változása a kezelések hatására a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 1.

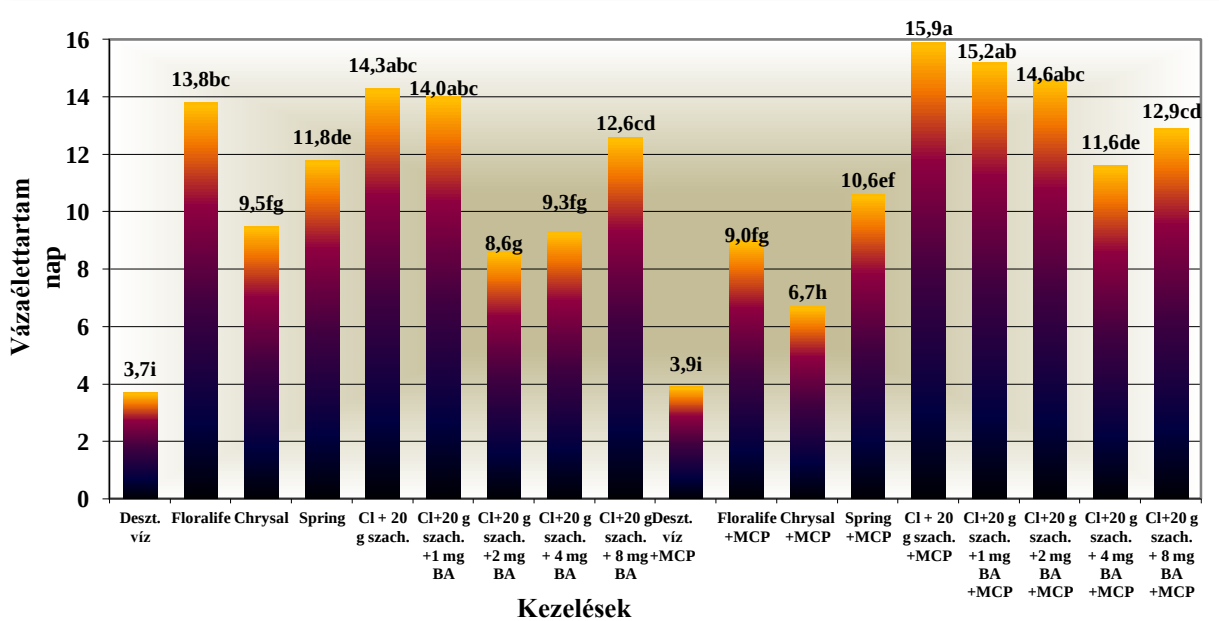


122. ábra Az egyes virágok állapotának változása a kezelések hatására a 'Mariyo' rózsafajta esetén' 2.

4.7.2.6. A vázaélettartam kiszámítása

A virágok vázaélettartamát tekintve megállapítottam, hogy a 'Mariyo' fajta desztillált vízben még az 1-MCP kezelés hatására is csak átlagosan 3,9 napig volt életképes. A kereskedelmi tartósítószerrek közül a Floralife bizonyult a leghatásosabbnak, mely esetében 13,8 napot állapítottam meg. Ez a Spring szerhez képest 2, a Chrysal tartósítószerhez képest 4 napos, míg a desztillált vízhez viszonyítva 10 napos emelkedést mutat.

Az általam összeállított oldatok közül a legjobb eredményt a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz oldat esetében 1-MCP kezeléssel kiegészítve értem el, melyben mintegy 16 napig díszítettek a virágok. Hasonlóan jó eredményt értem el a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 1 mgL⁻¹ benzil-adenin oldat, valamint 1-MCP-s kezelés hatására is, melyek esetében 14 és 14,6 napos vázaélettartamot mértem. Ezek az oldatok hatásukban felülmúlták az általam alkalmazott kereskedelembe kapható tartósítószerket is (123. ábra).



123. ábra A virágok élettartama a különböző kezelések hatására a 'Mariyo' rózsafajta esetén

4.7.2.7. A virágok díszítőértéke

A legnagyobb díszítőértékkel a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz oldat esetében rendelkeztek a virágok, mind 1-MCP kezeléssel és nélküle is (141,5 és 134,6), valamint 1 mgL⁻¹ benzil-adeninnel kiegészítve (136,2). A desztillált vízzel összehasonlítva mintegy duplája volt az értéke (17. táblázat).

17. táblázat A virágok díszítőértékének alakulása a 'Mariyo' rózsafajta esetén

KEZELÉSEK	DÍSZÍTŐ-ÉRTÉK
1. desztillált víz (kontroll)	74
2. desztillált víz + 1-MCP	76,6
3. Floralife	129,1
4. Floralife + 1-MCP	106,1
5. Spring 10 gL ⁻¹	115,7
6. Spring 10 gL ⁻¹ + 1-MCP	115,7
7. Chrysal	108,3
8. Chrysal + 1-MCP	91,5
9. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz	134,6
10. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1-MCP	141,5
11. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1 mgL ⁻¹ BA	131,8
12. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 2 mgL ⁻¹ BA	109,1
13. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 4 mgL ⁻¹ BA	111,1
14. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 8 mgL ⁻¹ BA	123,4
15. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 1 mgL ⁻¹ BA + 1-MCP	136,9
16. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 2 mgL ⁻¹ BA + 1-MCP	134,2
17. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 4 mgL ⁻¹ BA + 1-MCP	120,3
18. 2 mL ⁻¹ Clorox + 20 gL ⁻¹ szacharóz + 8 mgL ⁻¹ BA + 1-MCP	127,6

A benzil-adenin adagolása is növelte a díszítőértéket a desztillált vízhez képest, valamint az 1-MCP kezeléssel kiegészítve még jobb eredményt értem el. Az 1-MCP kezelés a desztillált víz és a Spring oldat esetében nem volt hatással, míg a Chrysal és a Floralife tartósítószerekkel együtt adagolva kismértékben, de csökkentette a virágok díszítőértékét. A kereskedelmi szerek közül a Floralife bizonyult a legjobbnak 129,1 pont értékkel (124. ábra; melléklet 51.-68. ábra).



124. ábra A virágok állapota a desztillált vízben, a Floralife és a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 1 mgL⁻¹ benzil-adenin + 1-MCP oldatban a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 7. (felső képsorozat) és 14. napján

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A '*Gioko*' szegfűfajával végzett kísérlet során pozitív összefüggést találtam a virágok élettartama és az alkalmazott cukormennyiségek között, azonban a 30 gL^{-1} illetve ennél magasabb szacharóz koncentráció ugyan 1-3 nappal növelte a vázaélettartamot a desztillált vízhez képest, viszont jelentősen, 2-5,5 nappal csökkentette azt a 0 illetve a 10 gL^{-1} mennyiséggel összehasonlítva. A virágátmérők alakulását a hozzáadott szacharóz minden adagolt koncentrációban pozitívan befolyásolta. A 10-től 30 gL^{-1} szacharóz növelte a virágok átmérőjét több mint egy cm-el. A '*Gioko*' szegfűfajta esetében a 30 gL^{-1} feletti szacharóz koncentráció adagolása felesleges, nem javasolt, mert bár a virágátmérőre és a vázaélettartamra is kedvezően hat a desztillált vízhez képest, azonban kisebb koncentráció alkalmazásával jobb eredmény érhető el. A fajta esetében a 10 és 20 gL^{-1} az optimális szacharóz koncentráció.

A fajtával végzett kísérlet bebizonyította, hogy a növény nemcsak felveszi a kívülről adagolt szacharózt, de a szárban át is alakítja egyszerű cukrokká. Míg Hassan (2005) doktori értekezésében az '*Asso*' szegfűfajta esetében mind a szárban, mind a szirmokban a fruktóz mennyiségét találta a legmagasabbnak, addig a '*Gioko*' fajta esetében a szárban szinte elhanyagolható mennyiségű fruktózt mértem. A virágszirmokban már jelentősebb mennyiségű fruktózt mértem, azonban mértéke vagy nem volt szignifikánsan magasabb, vagy kisebb mennyiségben volt jelen a glükóznál.

A baktérium csíraszám és a vázaélettartam összefüggése tekintetében hasonló következtetésekre jutottam, mint Van Doorn és mts., akik kísérleteik (1991) során azt tapasztalták, hogy szegfűk esetében 7 nap elteltével a szárak alsó 5-cm-es részében lecsökkent a víz vezetőképessége, valamint megnőtt a baktériumok száma. Hiába akadályozták meg azonban a baktériumok felszaporodását különféle vegyszerekkel a virágok élettartama ezáltal nem nőtt meg. A vázában lévő oldat 1 ml-ében 10^7 számú baktérium jelentősen nem befolyásolta a virágok öregedését, tehát azt a következtetést vonták le, hogy bár a baktériumok eltömik ugyan az edénynyalábokat, azonban ennek alig van a hatása a vázaélettartamra. Egy másik kísérlet során (Van Doorn és mts., 1994) a szegfűket különböző baktérium koncentrációkba helyezték, és azt tapasztalták, hogy a 10^8 vagy ennél magasabb milliliterenkénti baktérium szám csökkentette a vázaélettartamot. A vázában lévő vízben azonban a baktériumok mennyisége természetes körülmények között sem a virágboltokban, sem a háztartásokban nem érte el azt a szintet, amely már károsan befolyásolná a virágok élettartamát. A '*Gioko*' szegfűvel végzett kísérlet során az oldatok baktérium tartalmát a 2 mL^{-1} Clorox lényegesen csökkentette, de ez nem befolyásolta jelentősen a váza élettartamot. Egyedül a Spring tartósítószer esetében érte el a baktérium

csíraszám a milliliterenkénti 10^8 értéket, azonban mégis az egyik legmagasabb vázaélettartamot mértem, mely 9 nappal növelte meg a virágok életét a desztillált vízzel összehasonlítva.

Az 1-MCP-s kezelések esetében kismértékben magasabb volt a csíraszám, azonban ez egyáltalán nem volt hatással a virágok élettartamára.

Mióta Sisler és mts. (1996) először publikálták eredményeiket az 1-MCP etilén antagonistahatásáról, a vegyület etilén blokkoló szerepe különféle vágottvirágok esetén hatásosnak bizonyult. Az 1-MCP-vel történt előkezelések Sisler and Serek (2001) szerint jó néhány nappal megnyújtották a vázaélettartamot. Hassan és Gerzson (2002) valamint Hassan és mts. (2004) vizsgálták az 1-MCP hatását különböző koncentrációkban és a 6 órás $0,5 \text{ gm}^{-3}$ koncentrációjú kezelést találták a leghatásosabbnak a vázaélettartam növelésére. Hassan és Gerzson (2002) szerint az 1-MCP előkezelés hatására a kontrollhoz képest 7,3 napról 12,3 napra nőtt a virágok élettartama a fehér színű 'Asso' szegfűfajta esetén. Az általam elvégzett kísérletem során ugyananezzel a kezeléssel 10 napos emelkedést értem el a kontrollhoz képest, a szintén fehér 'Gioko' szegfűfajtánál. Továbbá a mindmáig általánosan használt Spring tartósító oldatnál jobb hatásúnak bizonyult az 1-MCP kezelés.

A '*Reina*' szegfűfajta esetében a Clorox használata pozitívan hatott a vázaélettartam növekedésére, valamint a virágok posztharvest minőségére. Leginkább a $1,5 \text{ mL}^{-1}$ és 2 mL^{-1} Clorox adagolása javasolt, mellyel mintegy 4-5 nappal kiterjeszthető a virágok élettartama. A cukor adagolása a fajta esetében nem javasolt, mert vagy nem befolyásolta, vagy csökkentette a virágok élettartamát.

A szalicilsav alkalmazásával ugyancsak kiterjeszthető a 'Reina' szegfűfajta virágainak élettartama: 125 mgL^{-1} szalicilsavas oldat alkalmazásával a virágok élete átlagosan 2,4 nappal növelhető a desztillált vízzel összehasonlítva, valamint a virágok megfelelően kinyíltak és hosszabb ideig őrizték meg dekorativitásukat. A szalicilsav alkalmazásával jobb eredményt értem el a 'Reina' szegfűfajta esetében, mint a Clorox, és a kereskedelemben kapható Spring és Floralife tartósítószer használatával. Az 500 mgL^{-1} szalicilsav koncentráció viszont már túl magas volt a 'Reina' fajta szegfű esetében.

A '*Happy Hour*' rózsafajta esetében beigazolódott, hogy a baktericid szert nem tartalmazó oldatokban lévő virágok hamar tönkremennek, valószínűleg a vázában elszaporodó baktériumoknak köszönhetően. A fajta esetében a Spring tartósítószer, illetve a Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz oldat alkalmazása javasolt, mely kedvező hatással volt a virágok átmérőjére, valamint a virágok élettartamára egyaránt. A virágok élettartama átlagosan 3 nappal növelhető. Az eltérő ideig tartó 1-MCP-s kezelések esetében igen hasonló értékeket mértem a fajtánál, ezért a kétféle kezelési idő és hőmérséklet egyértelmű hatását nem tudtam kimutatni.

A **'Bordeaux'** rózsafajtával végzett kísérlet során megállapítható, hogy a Spring tartósítószer adagolása és az 1-MCP-s kezelés pozitív hatással van nemcsak a vázaélettartamra, hanem hatásukra a virágok megőrzik jó minőségüket a fajta esetében. A Spring és az 1-MCP együttes alkalmazása átlagosan 3 nappal növelte a vázaélettartamot. A szacharóz adagolásának vizsgálata mindenképpen további kísérleteket igényel. Mind a virágátmérő, mind a vázaélettartam (átlagosan 1 - 1,5 nap emelkedés) és a díszítőérték terén a 18 órás 1-MCP-s kezelésen átesett növények jobbnak bizonyultak a kontrollhoz és a 6 órás kezelésűekhez képest, mind a külföldről, mind a hazai termesztőtől érkezett virágok esetében. Ez alátámasztja Cuquel és mts. (2007) eredményeit, akik a 'Saphir' és a 'Confetti' rózsafajta esetében jobbnak találták a 18 órán keresztül tartó 1-MCP kezelést a 6 órásnál. Ez az értékesítési láncban elsősorban a nagykereskedők számára ajánlott, ugyanis ha pl. a Hollandiában megrakott kamionban útközben elvégezzük az 1-MCP kezelést, akkor mire a kamion (kb. 18 óra) Magyarországra ér, a virágok már készen is állnak az értékesítésre, illetve a kedvező hatása miatt kiterjeszthető az eladási időszak is, mely által pedig csökken a veszteség.

A **'Red Paris'** rózsafajta esetében a kereskedelmi tartósítószer alkalmazásával jelentősen növelhető a vízfelvétel, hiszen a desztillált vízhez képest 2-4 szeres értéket is mértem. Ez alátámasztja a Chrysal előkezelő szerrel végzett kísérlet eredményét (Chrysal szemle, 1993), mely szerint a vízfelvétel csaknem megduplázódott a 'Sonia' és a 'Darling' rózsafajták esetében.

A virágok a tartósítószer hatására tovább őrzik meg levelük zöld színüket és jó állapotukat. A levelek tényleges klorofilltartalmának vizsgálata esetén a fonnyadtabb levelek kisebb súlya következtében nagyobb mennyiségű levelet kellett vennem a mintavétel során, így szükségképpen magasabb klorofilltartalmat eredményezett. Ebből adódóan mérhettem a legtöbb klorofilltartalmat a csapvíz esetén. Ez azonban torz adat, hiszen a csapvízben mentek a leghamarabb tönkre a levelek. Így a tényleges klorofilltartalom vizsgálata helyett az SPAD értékek mérése javasolt, mely kellő mennyiségű (50 mintavétel/váza) mintavétellel jobban tükrözi a tényleges állapotot.

A **'La Belle'** rózsafajta hasonló tendenciát mutatott, mint a 'Red Paris'. Mindkét fajta esetében elmondható, hogy a szalicilsavas oldat nem hozta a várt eredményt sem 50 mgL⁻¹, sem pedig 100 mgL⁻¹ koncentrációban. A kereskedelembe kapható tartósítószer alkalmazása mindenképpen javasolt, hiszen a két fajta esetében a virágok élettartamát mintegy másfél, kétszeresére emelték. A Chrysal esetében 5,3, a Spring esetében 7,8, míg a Floralife tartósítószer esetében 9,1 napos emelkedést mutatott a desztillált vízhez képest. Azonban nemcsak a vázaélettartam növelhető, hanem a díszítőérték szempontjából fontos elemek tekintetében is előnyösen befolyásolják azokat.

A '*Milonga*' rózsafajtával végzett kísérletben alkalmazott benzil-adenin hozzáadásával nem tudtam egyértelmű különbséget kimutatni az egyes oldatok pH értékének tekintetében. Az általam (Nagy, 1982 és Wenszky, 1993 szerint) összeállított Chrysal* oldat nem volt alkalmas a virágok élettartamának növelésére. A Clorox és 20 gL⁻¹ szacharóz adagolása a fajtánál is kedvezően hatott a virágátmérőre, a díszítőértékre és a vázaélettartamra is, hiszen 3,2 nappal hosszabbította meg a virágok életét a desztillált vízhez képest. A benzil-adenin adásával akár 4 napos élettartam növekedés is elérhető, 8 mgL⁻¹ koncentrációban, mellyel tovább őrizték meg díszítőértéküket a virágok (1,1 és 2,5 nappal), mint a kereskedelmi forgalomban lévő Chrysal és Spring oldat esetén. Az egy hetes virágélettartam növekedésének hatására a Floralife tartósítószer alkalmazását is javaslom a '*Milonga*' rózsafajta esetében.

A '*Mariyo*' rózsafajta esetében a kereskedelmi tartósítószer 1-MCP kezeléssel kiegészítve kisebb mértékű állapotromláshoz vezettek. Az általam összeállított oldatok közül a legjobb eredményt a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz oldat esetében 1-MCP kezeléssel kiegészítve értem el, mely hatásában felülmúlta az általam alkalmazott kereskedelemben kapható tartósítószeret is. Ez a kezelés a desztillált vízhez képest átlagosan 12,2, a Chrysalhoz képest 6,4, a Spring esetében 4,1, és még a Floralifehoz viszonyítva is 2,1 nappal növelte meg a virágok élettartamát. A '*Mariyo*' fajtához a benzil-adenin javasolt koncentrációja 1 és 2 mgL⁻¹, mellyel 11,7, illetve 10,9 napos élettartam emelkedés érhető el a desztillált vízzel összehasonlítva.

Általánosságban megállapítható, hogy a kontroll oldat esetében a virágok kevésbé nyíltak ki a többi oldathoz képest. Az 1-MCP és a benzil-adenin kezelés valószínűleg nincs hatással a pH-ra. Az oldatokhoz adott szacharóz elsősorban a virágok átmérőjére van pozitív hatással, mind a szegfű, mind a rózsa esetében 20 gL⁻¹ koncentráció javasolt. A Clorox alkalmazásával a baktériumok elszaporodása csökkenthető, azonban ez nem minden esetben növeli meg a vázaélettartamot, viszont hiánya mindenképpen csökkenti azt.

Az 1-MCP alkalmazása kedvező hatással van a levelek és a virágok jó állapotának megőrzésére, valamint a virágok élettartamának kiterjesztésére. Az egyes szerek kombinálása a legtöbb esetben hatásos. A Spring, a Clorox és a benzil-adenin oldatokat 1-MCP kezeléssel kiegészítve a virágok élettartama meghosszabbodott. Az irodalmi adatok között nem találtam példát ezeknek a szereknek a kombinált alkalmazására, és ezáltal a virágok élettartamának növelésére.

Végkövetkeztetésképp elmondható, hogy a kereskedelmi tartósítószer, valamint az általam összeállított oldatok hatása elsősorban faj- és fajtafüggő, azonban alkalmazásuk, illetve kombinálásuk is javasolt a nagyobb virágátmérő, a jobb díszítőérték és a hosszabb élettartam érdekében.

5.1. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Először alkalmaztam, és vizsgáltam az 1-MCP etiléngátló szer és más készítmény együttes hatását és ezzel a vázaélettartamot több, mint 3 nappal növeltem meg.

2. Magyarországon elsőként közöltem adatokat a benzil-adenin pozitív hatásáról a díszítőérték ill. a vázaélettartam növelése érdekében.

3. Az általam összeállított oldat(ok) vázaélettartamra gyakorolt pozitív hatása jobb eredményt adott, mint a Spring és a Chrysal kereskedelmi tartósítószer.

4. Meghatároztam a levelek és a virágok állapotának számszerűsítésére használható értékelési módszert.

5. Kidolgoztam a vágott virágok díszítőértékének meghatározására alkalmas képletet, amely minden fontos vágottvirág értékelésére alkalmas.

6. Magyarországon először alkalmaztam a levelek klorofill-tartalmának gyors becslésére az SPAD-értéket vágott virágok esetén; mely mérési módszer bizonyította, hogy a vágottvirág leveleinek esetén helyesebb és reálisabb, mint az acetonos (drágább és hosszadalmasabb) tényleges klorofill meghatározása.

7. A szegfű cukorfelvételét illetően megállapítottam, hogy a növény a szacharózt felveszi, de csak a szárban mutatható ki, a virágszirmokban elhanyagolható a mennyisége, valamint a glükóz magasabb koncentrációban van jelen, mint a fruktóz.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A vágott virágok vázaélettartama különböző tartósítószerrel meghosszabbítható, ezért használatuk rendkívül fontos a szedést követően (Schmidt, 2002, 2011; Tillyné és Honfi, 2008). A vízhez adott kémiai vegyületek kedvezően hatnak: csökkentik a légzés intenzitását és a párologtatást, megakadályozzák a szállítóedényfalak elzáródását, gátolják a mikroorganizmusok szaporodását, fenntartják az optimális hormonszintet, valamint gátolják az etilénszintézist (Carow, 1978; Nagy L, 1983).

Az elvégzett kísérletek során célkitűzéseim a következők voltak: a kereskedelemben használatos tartósítószer összehasonlítása, új tartósítószer kidolgozása, melyek a virágok élettartamának növelésére alkalmasak, a saját és a kereskedelmi szerek összehasonlítása, a különböző ideig tartó 1-MCP kezelés hatásának vizsgálata különböző fajták esetén, az 1-MCP kezelés más kezelésekkel együtt való alkalmazásának vizsgálata, és a virágok komplex díszítőérték meghatározása, számszerűsítése.

A kísérleteimet a Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék laboratóriumában 2008. márciusától – 2011. februárjáig végeztem.

A vágott virágok tartósításának érdekében a következő vegyületeket alkalmaztam: Spring; Chrysal; Floralife kereskedelemben kapható tartósítószer; 1, 1,5, 2 és 2,5 mL⁻¹ Clorox; 10, 20, 30, 40 és 50 gL⁻¹ szacharóz; 0,5 gL⁻¹ 1-MCP 6 és 18 órás időtartamon keresztül; 10, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250 és 500 mgL⁻¹ szalicilsav; 1, 2, 4, 8 mgL⁻¹ benzil-adenin; és a Chrysal*, melynek összetétele: 23 gL⁻¹ szacharóz, 1 gL⁻¹ kálium-klorid, 1 gL⁻¹ alumínium-szulfát).

A *'Gioko'* szegfűfajtával végzett kísérlet során 14féle kezelés alkalmaztam, 4 ismétlésben, kezelésenként 20 virággal. Összesen 4 alkalommal történt mintavétel. Az eredmények tekintetében elmondható, hogy a fajta esetében a legtovább az 1-MCP kezelés hatására díszítettek a virágok, átlagosan 18,3 napig, mely igen jelentős, mintegy 10 napos különbséget jelent a desztillált vízhez képest (8,7). Hasonlóan jó eredményt értem el a Spring (17,7 nap), valamint a 10 és 20 gL⁻¹ szacharóz + 1-MCP kezelések (17,3, és 17,1 nap) hatására is, melyek átlagosan 8 nappal növelték a virágok élettartamát.

A *'Reina'* szegfűfajtával két kísérletet végeztem el, melynek során 18 és 14féle kezelést alkalmaztam, 3 ismétlésben, kezelésenként 10 virággal. Az első kísérletben 4, míg a másodikban 3 alkalommal mértem az egyes paramétereket. A fajta esetében az első esetben a 1,5 és 2 mL⁻¹ koncentrációban adott Clorox oldatban értem el a legmagasabb élettartamot: 18,1 és 17,7 napot,

mellyel 4, illetve 5 nappal terjesztettem ki a virágok életét a desztillált vízhez képest. A kezelések a Spring kereskedelemben kapható tartósítószerrel is jobb eredményt értek el, mely esetében a virágok átlagosan 12,4 napig díszítettek. A második kísérlet eredményeit tekintve megállapítható, hogy a szalicilsav alkalmazásával a virágok élettartama meghosszabbítható: a 125 mgL^{-1} koncentráció adagolása javasolt, mely esetében a virágok 11,1 napig díszítettek. Összehasonlítva a desztillált vízzel az élettartam 2,4 nappal növelhető. A fajta esetében alkalmazott kereskedelmi tartósítószerrel (Floralife és Spring) összehasonlítva a szalicilsav (összes koncentrációt tekintve) szignifikánsan vagy nem különbözött, vagy jobb eredményt mutatott.

A **'Happy Hour'** rózsafajta esetében 15 féle különböző kezelést alkalmaztam, 4 ismétlésben, kezelésként 20 szál virággal. A mintavételek 4 időpontban történtek. A desztillált vízben lévő virágok már egy hét elteltével teljesen tönkrementek, míg a Spring és a Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz oldatban 1-MCP kezeléssel átlagosan 10 napig őrizték meg jó állapotukat, mely kezelésekkkel így 3 napos élettartam növekedés érhető el.

A **'Bordeaux'** rózsafajtaival 2 kísérletet állítottam be 14 féle kezeléssel. Az egyik esetben import, míg a másikon hazai virágokat használtam fel. A kísérletet mindkét esetben 3 ismétlésben, kezelésként 20 szál virággal végeztem. Az egyes mintavételekre 3 illetve 4 alkalommal került sor. Mindkét alkalommal a Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz, a Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz + 18 órás 1-MCP, és a Spring oldatok bizonyultak a legjobbnak a fajta esetében, melyek között szignifikáns különbség nem mutatható ki. Átlagos vázaélettartamuk 9-11,2 nap volt, mely a desztillált vízhez képest 2-3 nappal növelte a virágok élettartamát.

A **'Red Paris'** és a **'La Belle'** rózsafajta esetében 7 féle kezelést alkalmaztam, 3 ismétlésben, kezelésként 20 szál virággal. A mintavételek 5, illetve 6 alkalommal történtek. Mindkét fajta esetében megállapítható, hogy a szalicilsav nem hozta a várt eredményt sem 50 mgL^{-1} , sem pedig 100 mgL^{-1} koncentrációban. A három kereskedelmi tartósítószer közül leginkább a Floralife használata javasolt, mert a 'Red Paris' fajta esetében 6,4, a 'La Belle' fajta esetében pedig 9,1 nappal hosszabbította meg a virágok élettartamát a desztillált vízzel összehasonlítva. A Spring, és a Chrysal szerekhez viszonyítva is 2,7 és 1,9; illetve 1,3 és 3,8 napos emelkedést mértem a Floralife esetén.

A **'Milonga'** rózsafajtaival beállított kísérlet során 14 féle kezelést alkalmaztam, 3 ismétlésben 20 szál virággal. Összesen 6 alkalommal történt mintavétel. Az eredmények tekintetében megállapítottam, hogy a legjobb kezelésnek a Floralife bizonyult, mely esetében a virágok élettartama 6,9 nappal növelhető a desztillált vízhez (11,5 nap) képest. Hasonlóan jó eredményt értem el a Clorox + 20 gL^{-1} szacharóz oldat esetén, amennyiben 8 mgL^{-1} benzil-adeint adagoltam hozzá, és így az élettartamot mintegy 4 nappal hosszabbította meg. Ez a kezelés

szignifikánsan is jobbnak bizonyult a kereskedelemben kapható Spring és Chrysal tartósítószer alkalmazásánál is (mintegy 1 és 2,5 napos emelkedés).

A '*Mariyo*' rózsafajta esetén a kísérletet 3 ismétlésben, kezelésenként 20 szál virággal indítottam, mely 18 különféle kezelést foglalt magába. A mintavételeket összesen 5 alkalommal végeztem el. Az alkalmazott kezelések közül a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz + 1-MCP kezelés bizonyult a legjobbnak, melynek hatására a virágok átlagosan 15,9 napig őrizték meg díszítőértéküket, összehasonlítva a desztillált vízzel 12,2 napos élettartam növekedést eredményezett. Hasonlóan jó eredményt értem el, ha az előbbi kezeléshez 1 illetve 2 mgL⁻¹ benzil-adenint is adtam, melyeket alkalmazva 11,5 és 10,9 napos emelkedés érhető el. Meglepően jó eredményt értem el a Clorox + 20 gL⁻¹ szacharóz esetén, valamint, ha ehhez 1 mgL⁻¹ benzil-adenint adagoltam. Ezekben az esetekben a vázaélettartam 14,3 illetve 14 nap volt. Az összes eddig említett kezelés alkalmazásával jobb eredményt értem el a fajtánál, mint a kereskedelemben kapható Spring, Chrysal és Floralife tartósítószer alkalmazásával.

Végkövetkeztetésképp elmondható, hogy a kereskedelmi tartósítószer, valamint az általam összeállított oldatok hatása elsősorban faj- és fajtafüggő, azonban alkalmazásuk, és kombinálásuk is javasolt a nagyobb virágátmérő, a jobb díszítőérték és akár a másfél-kétszer hosszabb élettartam érdekében.

7. SUMMARY

The vase-life of cut flowers extendible with difference preservatives, because of their usage very important after the harvest (Schmidt, 2002, 2011; Tillyné and Honfi, 2008). The chemistry one added to water compounds has effective advantages: the intensity of the breathing and the vapouring is reduced, the vascular blockage and the reproduction of the microorganisms is prevented, the optimal hormone level is maintained and the ethylene synthesis is blocked by them (Carow, 1978; Nagy L, 1983).

In my experiments I aimed at to the comparsion of the preservatives which can be got in the trade, the development of new preservatives, which ones increase the lifetime of flowers, comparsion of mine and the commercial preservatives, study the effect of 1-MCP applications of different duration, also in combination with other treatments, and definition a decorator value of flower.

The experiments was carried out in the laboratory of the Department of Floriculture and Dendrology, Faculty of Horticultural Sciences, Corvinus University of Budapest, between March 2008. and February 2011.

The compounds for the preservation of flowers were the followings: commercial preservatives such as Spring; Chrysal; Floralife, chemicals such as 1, 1,5, 2 and 2,5 mL⁻¹ Clorox; 10, 20, 30, 40 and 50 gL⁻¹ sucrose; 0,5 gm⁻³ 1-MCP for 6 and 18 hours; 10, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250 and 500 mgL⁻¹ salicylic acid; 1, 2, 4, 8 mgL⁻¹ benzyl-adenine; and Chrysal* its compounds: 23 gL⁻¹ sucrose, 1 gL⁻¹ potassium chloride, 1 gL⁻¹ aluminium-sulphate.

The experiment with *carnation* '**Gioko**' had 14 treatments, had 4 replications of 20 flowers. The evaluations were made with 4 occasions. It can be concluded that the highest vase life (18.33 days) was obtained by using 1-MCP. This difference (10 days) is very considerable compared to the distilled water (8.7 days). Similar results were obtained by using Spring (17.7 days), 10 and 20 gL⁻¹ sucrose with 1-MCP treatments (17.3 and 17.1 days). This treatments increased the vase-life by 8 days.

The experiments with *carnation* '**Reina**' had 18 and 14 treatments, had 3 replications of 10 flowers. The evaluations were made with 4 occasions in the first experiment and with 3 occasions in the second one. In the first experiment the highest vase life was obtained by using 1.5 and 2 mL⁻¹ Clorox: 18.1 and 17.7 days, which increased the vase life by 4 and 5 days compared to the distilled water. The treatments were better than Spring commercial preservative with 12.4 days vase life. In the second experiment it can be concluded the salicylic acid can increase the vase-life of cut flowers: 125 mgL⁻¹ salicylic acid concentrations proposed, in which

case the flowers decorated until 11.1 days. The vase life of the flowers can be increased with 2.4 days compared to the distilled water. The effect of salicylic acid was not significantly different compared to the commercial preservatives, or was better than they.

The experiment with rose '**Happy Hour**' had 15 treatments, had 4 replications of 20 flowers. The evaluations were made with 4 occasions. The flowers of the distilled water destroyed with the passing of a week. But in the case of the Spring and the Clorox + 20 gL⁻¹ sucrose with 1-MCP the flowers kept their good state until 10 days, which treatments can increase the vase life by 3 days.

The two experiments with rose '**Bordeaux**' had 14 treatments. In the first experiment import flowers were use, and Hungarian ones in the second. The experiments had 3 replications of 20 flowers. The evaluations were made with 3 and 4 occasions. In both case Clorox + 20 gL⁻¹ sucrose, Clorox + 20 gL⁻¹ sucrose + 1-MCP (18 hours) and Spring solutions proved to be the best, between them significant difference cannot be manifested. Their vase life was 9-11.2 days, which one increased the vase life with 2-3 days compared to the distilled water.

In the case of rose '**Red Paris**' and '**La Belle**' 7 treatments were used, with 3 replication of 20 flowers. The evaluations were made with 5 and 6 occasions. It can be concluded that the salicylic acid did not yield the expected result neither 50, nor in 100 mgL⁻¹ of concentrations. From among the three commercial preservatives Floralife usage proposed, because in the case of 'Red Paris' increased the vase life by 6.4 days, and in the case of 'La Belle' extended by 9.1 days, compared to the distilled water. The Floralife extended the vase life of flowers by 2.7 and 1.9; 1.3 and 3.8 days compared to the Spring and Chrysal commercial preservatives.

The experiments with rose '**Milonga**' had 14 treatments, had 3 replications of 20 flowers. The evaluations were made with 6 occasions. I established that Floralife proved to be the best treatment in the look of the results, which case the lifetime of the flowers increased by 6.9 days compared to the distilled water (11.5 days). Similar results were obtained by using Clorox + 20 gL⁻¹ sucrose + 8 mgL⁻¹ benzyl-adenine, which treatment extended the life of the flowers by 4 days. The effect of this treatment was significantly better compared to the commercial preservatives (increasing the vase life by 1 and 2.5 days).

The experiments with rose '**Mariyo**' had 18 treatments, had 3 replications of 20 flowers. The evaluations were made with 5 occasions. From among the treatments the Clorox + 20 gL⁻¹ sucrose + 1-MCP was the best, in which one the flowers kept their good quality until 15.9 days. This increased the vase life by 12.2 days compared to the distilled water. Similar results were obtained by using this treatment combined with 1 and 2 mgL⁻¹ benzyl-adenine, which ones resulted the vase-life to be extended by 11.5 and 10.9 days. I achieved good result, when I used Clorox + 20 gL⁻¹ sucrose with or without 1 mgL⁻¹ benzyl-adenine. In these cases the vase life of

the flowers was 14.3 and 14 days. Better results were produced with my composition of chemicals than with the commercial preservatives (Spring, Chrysal and Floralife).

At the final conclusion is the effect of the commercial preservatives, and the complied solutions depends on the species and varieties, but the application and combination of these treatments is proposed the bigger flower diameter, the better decorator value and the longer vase life.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. ALTMAN, S.A., SOLOMOS, T. 1995. Differential respiratory and morphological responses of carnations pulsed or continuously treated with silver thiosulfate. *Postharvest Biology and Technology*. 5: 4, 331-343.
2. BALOGH A. 2005. Virágkötészet – virágköltészet. In: Szabó J., V. Hegyi I. (szerk.) *Virágkötő iskola*. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 7-20.
3. BARDEN, L.E. and HANAN, J.J. 1972; Effect of ethylene on carnation keeping life. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97: 785-788.
4. BEURA, S., RANVIR, S., BEURA, S., and SINGH, R. (2001): Effect of pulsing before storage on postharvest life of gladiolus. *Tournal of Ornamental-Horticulture New Series*. 4: 2, 91-94.
5. BOROCHOV, A.T., TIROSH, T. and HALEVY A.H., 1976; Absciscic acid content of senescing petals on cut rose flowers as affected by sucrose and water stress. *Plant Physiol* 58: 175-178
6. BOROCHOV, A. and WOODSON, W.R. 1989. Physiology and biochemistry of flower petal senescence. *Horticultural Review* 11. 15-43.
7. BORONKAY G. és JÁMBORNÉ B. E. 2007. Magyar floribunda rózsák lomb­sűrűségének értékelése erős diplokarponos levélfoltosság fertőzés mellett. *Kertgazdaság* 39 (2) 35-42.
8. BROWN, P.H., SAE JEANG, P., and WILSON, S. 1998. The role of bacteria in reduction of cut flower vase life. *Acta Horticulturae* 464: 542.
9. CAROW, B., 1978. Frischhalten von schnittblumen. Ulmer, Stuttgart
10. CELIKEL, F.G., and Reid, M.S. 2002. Postharvest handling of stock (*Matthiola incana*). *HortScience*. 37 (1): 144-147.
11. CHAMANI, E., A. KHALIGHI, D.C. JOYCE, D.E. IRVING, Z.A. ZAMANI, Y. MOSTOFI, and M. KAFI. 2005. Ethylene and anti-ethylene treatment effects on cut ‘First Red’ rose. *J. Appl. Hort.* 7:3-7.
12. CHIN, C. and SACALIS, J.N., 1977; Metabolism of sucrose in cut roses. II. Movement and inversion of sucrose absorbed by cut rose stems. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102: 537-540
13. CHRYSAL SZEMLE 1993. *Annona Import*.1.(1) p. 3-4.
14. COORTS, G. D. 1973. Internal metabolic changes in cut flowers. *HortScience* 8: 195-198
15. CUQUEL F.L., DREFAHL A., DRONK G.A. 2007. Enhancing vase life of rose with 1-MCP. *Acta Hort.* 751:455-458.
16. DI GLÉRIA E. és TUSNÁDI CS. K., 1987. A gerbera termesztése. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

17. DROPPA M., ERDEI S., HORVÁTH G., KISSIMOM J., MÉSZÁROS A., SZALAI J., KOSÁRY J. 2003. Növénybiokémiai és növényélettani gyakorlatok Budapest
18. DURKIN, D. 1979. Some characteristics of water flow through isolated rose stem segments. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 104. 777-783.
19. DURUIBE, J. O., OGWUEGBU, M. O. C. and EGWURUGWU, J. N. (2007). Heavy metal pollution and human biotoxic effects. *International Journal of Physical Sciences* Vol. 2 (5), pp. 112-118
20. EASON, J.R., VRE, L.A., SOMERFIELD, S.D., and DE, L.A. (1997): Physiological changes associated with *Sandersonia aurantiaca* flower scence in response to sugar. *Postharvest Biology and Technology*. 12: 1, 43-50.
21. ELEKNÉ LUDÁNYI Zs. és CSÁSZI K. 2000. Virágkötészeti ismeretek. SYCA Szakkönyvkiadó, Budapest
22. ELEKNÉ LUDÁNYI ZS. 2010. Virágkötészet. Budapest. FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet. p. 10-25.; 27-31.
23. GADJEV I., STONE, J. M., and GECHEV, T. S. (2008). Programmed Cell Death in Plants: New Insights into Redox Regulation and the Role of Hydrogen Peroxide. *International Review of Cell and Molecular Biology*, Volume 270. p. 87-144.
24. GAY, A.P., and NICHOLS, R. 1977. The effects of some chemical treatments on leaf water conductance of cut flowering stems of *Chrysanthemum morifolium*. *Scientia Horticulturae*. 6:167-177.
25. GUIDEBOOK for EXPORT to JAPAN 2011. Japan External Trade Organization (JETRO), Development Cooperation Division; Trade and Economic Cooperation Department
26. HALEVY, A.H. 1976. Treatments to improve water balance of cut flowers. *Acta Hort*. 64:223-230.
27. HALEVY A.H., BYRNE T.G., KOFRANEK, A.M., FARNHAM, D.S., THOMPSON, J.F, and HARDENBURG, R.E. 1978; Evaluation of postharvest handling methods for transcontinental truck shipments of cut carnations, chrysanthemums and roses. *J. Amer. Soc. Hort. Sci*. 103:151-155.
28. HALEVY, A.H. and MAYAK, S., 1974a; Transport and conditioning of cut flowers, *Acta Hort*. 43:291-306
29. HALEVY, A.H. and MAYAK,S. 1974b; Improvement of cut flower quality opening and longevity by pre-shipment treatments, *Acta Hort*. 43: 335-347
30. HALEVY, A.H and MAYAK, S. 1979; Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flowers, Part 1; *Horticultural Reviews*, 1:204-236

31. HALEVY, A.H. and MAYAK, S. 1981. Senescence and Postharvest Physiology of Cut Flowers, Part 2. Horticultural Reviews, 3:59-143
32. HALEVY, A.H. and ZIESLIN, 1969; The development and causes of petal blackening and malformation of Baccara rose flowers. Acta Hort. 15:149-156
33. HANAN, J.J., 1959. Influence of day temperatures on growth and flowering of carnations, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 74:692-703.
34. HARDENBURG, R.E, VAUGHT, H.C., and BROWN, G.A.1970. Development and vase life of bud-cut Colorado and California carnations in preservative solutions following air shipment to Maryland. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95: 18-22.
35. HASSAN F.A.S., GERZSON L. (2002): Effect of 1-MCP (1-methylcyclopropene) on the vase life of Chrysanthemum and Carnation cut flowers. International Journal of Horticultural Science. 8: 3-4, 29-32.
36. HASSAN, F.A.S., SCHMIDT G. 2003. Efficacy of 1-MCP (1-methylcyclopropene) for extending the vase life of some cut flowers comparing with other chemicals. The fourth international conference of Ph.D students. University of Miskolc, Hungary. 11-17 August. 73-78.
37. HASSAN F., SCHMIDT G., HAFEZ Y.M., MIKLÓS P., and ANKUSH J. (2004): 1-MCP and STS as ethylene inhibitors for prolonging the vase life of carnation and rose cut flowers. International Journal of Horticultural Science. 10: 4, 101-107.
38. HASSAN, F.A.S., 2005. Postharvest studies on some important flower crops. Doctoral thesis. Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Sciences, Department of Floriculture and Dendrology.
39. HESS, D, 1979. Növényélettan. Az anyagcsere és a fejlődés molekuláris és biokémiai-fitiológiai alapjai. Natura Kiadó. p. 378-405.
40. HILLIER, M. 2001. Virágkötészet. Budapest. Novotrade Kiadó. p. 6-11.
41. HOLLEY, W.D., 1963; Grow keeping quality into your flowers. In Rogers, M.N. Living flowers that last. University of Missouri, Columbia
42. HORVÁTH Zs. 2001. Virágkötészet. Budapest. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. p. 11-14.
43. HSIANG, T.H.T. 1951; Physiological and biochemical changes accompanying pollination in orchid flowers. II. Respiration, catalase activity and chemical constituents. Plant Physiol. 26:708-721
44. ICHIMURA, K., KAWABATA, Y., KISHIMOTO, M., GOTO, R., YAMADA, K. (2002): Variation with the cultivar in the vase life of cut rose flowers. Bulletin of the National Institute of Floricultural Science 2: 9–20.

45. ICHIMURA, K., KAWABATA, Y., KISHIMOTO, M., GOTO, R., YAMADA, K. (2003). Shortage of soluble carbohydrates is largely responsible for short vase life of cut 'Sonia' rose flowers. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 72: 4, 292-298.,
46. JANKUNÉ K. GY., KOZAK A., és RADÓCZNÉ K. T., 2010. A magyar dísznövényágazat helyzete és kilátásai. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Budapest
47. JEN, L.L., LIN, Y.H., HUANG, K.L., CHEN, W.S., and CHENG, Y.M. (2000): Postharvest life of cut rose flowers as affected by silver thiosulfate and sucrose. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*. 41: 4, 299-303.
48. JUHÁSZ Á. 2004. Virágkötészet. Budapest. Szaktudás Kiadó Ház Rt. p. 9-12, 33-49, 50-55.
49. KARDOS G. 2002. Mit adjunk nőnapra? - avagy a virágok mint szimbólumok. (<http://www.kertpont.hu/uj/kertpont.php?menu=cikk&CIId=97>)
50. KENTELKY E. 2008. Virágkötészet. Marosvásárhely. Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Műszaki és Humántudományok Kar. p. 24-28.
51. KETSA, S., F. THAMPITAKORN, and C. PILUEK. 1993. Effects of silver nitrate and silver thiosulfate on vase-life of cut roses. *Kasetsart Journal, Natural Science* 27(1):91-97.
52. KLINCSEK P. 1990. Virágkötő kalauz. Zrínyi Nyomda Kiadója. p. 7-9.
53. KOFRANEK , A.M., HALEVY, A.H. and KUBOTA, J., 1975; Bud opening of chrysanthemums after long term storage. *HortScience*. 10:378-380
54. KOFRANEK, A.M. and HALAEVY, A.H., 1972; Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds. *Journal of the Americal Society for Horticultural Science*. 97: 578-584.
55. KOFRANEK, A.M. and HALAEVY, A.H., 1976; Sucrose pulsing of gladiolus stems before storage to increase spike quality. *HortScience*. 11: 572-573.
56. KOFRANEK, A.M., 1976; Opening flower buds after storage. *Acta Horticulturae*. 64: 231-237.
57. KOKAS GY., és NAGY L. 1982. Rózsahajtatás Budapest Mezőgazdasági Kiadó p.209-298.
58. KOMISZÁR L. 1986. A dísznövények fejlődési sajátosságai és szabályozásuk. In. Nagy B. Növényházi dísznövények termesztése és hajtatása. Mezőgazdasági Kiadó. p. 68-88.
59. KWON, H., and KIM, K. (2000): Inhibition of lipooxygenase activity and microorganism growth in cut freesia by pulsing treatment. *Journal of the Korean society for Horticultural science*. 41: 2, 135-138.
60. LAWRENCE, F. 2011. Kenyan flower industry's taxing question. *FloraCulture International*.
(http://www.floracultureinternational.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=10&Itemid=372&limitstart=15)

61. MARÁCZI K., ÉS BARACSI É. 2011. Roncsolásments ökofiziológiai vizsgálatok díszcserjéken. Pannon Egyetem, Georgikon Kar. 53. Georgikon Napok. Nemzetközi Tudományos Konferencia. 2011. szeptember 29-30. p. 471-477.
62. MÁRK G. 1959. A rózsa. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó
63. MÁRK G. 1976. Rózsák zsebkönyve. Budapest. Mezőgazdasági Kiadó
64. MAROUSKY, F. J. 1969. Vascular blockage, water absorption, stomatal opening, and respiration of cut 'Better Times' roses treated with 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:223-226.
65. MAROUSKY, F. J. 1971c, Handling and opening bud-cut chrysanthemum flowers with 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. USDA Marketing research report; 905. p.14.
66. MAROUSKY, F. J., 1971b, Inhibition of vascular blockage and increased moisture retention in cut roses induced by pH, 8-hydroxyquinoline citrate and sucrose. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96: 38-41.
67. MAROUSKY, F.J. 1972. Water relations, effects of floral preservatives on bud opening, and keeping quality of cut flowers. HortScience. 7(2):114-116.
68. MAROUSKY, F. J. 1973. Recent advances in opening bud-cut chrysanthemum flowers. HortScience. 8: 199-202.
69. MARQUARD, R.D., AND TIPTON, J.L. 1987. Relationship between extractable chlorophyll and an in situ method to estimate leaf greenness. HortScience 22 (6): 1327-1329.
70. MATTSO, R.H. and WIDMER, R.E., 1971. Effects of carbon dioxide during growth on vase life of greenhouse roses (*Rosa hybrida*). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96:284.
71. MAYAK, S., A. H. HALEVY, S. SAGIE, A. BAR-YOSEPH, and B. BRAVDO. (1974): The water balance of cut rose flowers. Physiologia Plantarum 31: 15-22.
72. MAYAK, S., and DILLEY, D.R., 1976. Effect of sucrose on response of cut carnation to kinetin, ethylene and abscisic acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101:583-585.
73. MAYAK, S. and KOFRANEK, A.M. 1976. Altering the sensitivity of carnation flowers (*Dianthus caryophyllus* L.) to ethylene. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101: 503-506.
74. MAYAK, S.A., KOFRANEK, A. and TIROSH, T., 1978. The effect of inorganic salts on the senescence of *Dianthus caryophyllus* flower. Physiologia Plantarum 43:282-286.
75. MEADUE DU LUE, R. é.n. A Short History of Flower Arranging
76. (http://www.falconwolfarts.com/Rhiannon/Flowers/FlowerResearch.htm#_ftnref3)
77. MENGUC, A., USTA E. 1994. Research on the effects of silver thiosulfate + sucrose pre-treatment on the cold storage period and post storage vase life of cut flowers of carnation cv. Astor harvested at different maturities. Acta Hort. 368: 802-807.

78. MOE, R. 1975. The effect of growing temperature on keeping quality of cut roses. *Acta Hort.* 41: 77-88.
79. MOLNAR, J.M. and PARUPS, E.V., 1977. A histochemical study of starch, lipids and certain enzymes in senescing rose stems. *Canadian Journal of Botany.* 55(6):617-624.
80. MONJE, O.A. and BUGBEE, B. 1992. Inherent Limitations of Nondestructive Chlorophyll Meters: A Comparison of Two Types of Meters. *HortScience.* 27(1): 69-71.
81. NAGY B. 1966. Virágok Csokrok Koszorúk A virágkötészet művészete. Budapest Mezőgazdasági Kiadó. p. 7-9.
82. NAGY B. 1972. Vágott virágok. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. p. 171-172.
83. NAGY B. 1996. Virágkötészet az 1701 dísznövénykertész szakma számára. Dinasztia Kiadó. p. 23-26.
84. NAGY B. 1997. Virágkötészet Budapest Dinasztia Kiadó p.135-137.
85. NAGY L., 1983. Vágott virágok kezelése, tárolása, tartósítása. Óbuda Híradó. Budakalász. XII évf. 1. szám p. 1-10.
86. NICHOLS, R. and HO, L.C. 1975a; Effects of ethylene and sucrose on translocation of dry matter and ¹⁴C-sucrose in the cut flower of the glasshouse carnation (*Dianthus caryophyllus*) during senescence. *Annals of Botany.* 39: 287-296
87. NICHOLS, R. and HO, L.C. 1975b. An effect of ethylene on the distribution of ¹⁴C-sucrose from the petals to other flower parts in the senescent cut inflorescence of *Dianthus caryophyllus*. *Annals of Botany.* 39:433-438.
88. NICHOLS, R., 1973. Senescence of the cut carnation flower: respiration and sugar status. *J. Hort. Sci.* 48: 111-121.
89. NICHOLS, R., 1976. Cell enlargement and sugar accumulation in the gynoecium of the glasshouse carnation (*Dianthus caryophyllus*) induced by ethylene. *Planta* 130: 47-52
90. NORIKOSHI, R, ICHIMURA, K., and IMANISHI, H. 2006. Effects of the temperature of vase water on the vase life of cut rose flowers. *Environment Control in Biology* 44: 2, 85-91.
91. PARUPS, E.V. 1971. Disc electrophoresis of proteins of senescing and fresh leaves and petals of certain ornamental plants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96: 168-171.
92. PARUPS, E.V., 1975b Effects of flower care floral preservative on the vase-life and bloom size of *Rosa hybrida* cv. 'Forever Yours' roses. *Canadian Journal of Plant Science* 55:775-781.
93. PARUPS, E.V. and CHAN, A.P. 1973. Extension of vase-life of cut flowers by use of isoascorbate-containing preservative solution. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 98: 22-26.

94. PHILOSOPH-HADAS, S., O. GOLAN, I. ROSENBERGER, S. SALIM, B. KOCHANKEK, S. MEIR. 2005. Efficiency of 1-MCP in neutralizing ethylene effects in cut flowers and potted plants following simultaneous or sequential application. *Acta Hort.* 669:321-328.
95. PIZANO, M. 2009. Research shows the way for post-harvest treatment roses. *Flowertech.* vol. 12. No. 6. p. 11-13.
96. PUN, U. K., and ICHIMURA, K. 2003. *Japan Agricultural Research Quarterly.* 37 (4), 219 – 224. (<http://ss.jircas.affrc.go.jp/english/publication/jarq/37-4/37-4-02.pdf>)
97. PUT, H.M.C. 1990. Microorganism from freshly harvested flower stems and developing during vase-life of *Chrysanthemum*. *Scientia Horticulturae* 43. 129-144.
98. RAPAICS R. 1986. *A magyarság virágai.* Budapest. Állami Könyvterjesztő Vállalat. (reprint). p.44-72; 174-197.
99. RASMUSSEN, H.P. and CARPENTER, W.J. 1974. Changes in vascular morphology of cut rose stems. *Journal of the American Society for Horticultural Science.* 99. 454-459.
100. REID, M.S., and KOFRANEK, A.M. 1980. Postharvest physiology of cut flowers. *Chronica Horticulturae*, Vol. 20. Number 2; p. 25-27.
101. ROBERTSON, J.L. and STABY, G. L. 1976. Economic feasibility of once-over bud harvest of standard chrysanthemums. *HortScience* 11:159-160.
102. ROGERS, M.N. 1973. An historical and critical review of post-harvest physiology research on cut flowers. *HortScience* 8:189-194.
103. RUTLAND, R.B. 1972. Salt induced water stress as a determinant of flower quality and longevity in chrysanthemum. *HortScience* 7: 57-59.
104. SACALIS, J.N. 1975. Vascular blockage and its inhibition in cut rose flowers. *Acta Horticulturae* 41. 159-170.
105. SCHER, J. 2007. The cut flower trade.
http://itp.lucidcentral.org/id/cutflowers/key/cut_flower_exports_of_africa/media/html/Other/Cut_flower_trade.htm
106. SCHMIDT G. 2002. *Növényházi dísznövények.* Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 102-115.
107. SCHMIDT G. 2011. A dísznövénytermesztés helyzete és főbb kilátásai. Vágottvirágok kezelése és tárolása. p. 7-10; 53-56. In. Tillyné M. A. és Honfi P. *Növényházi dísznövénytermesztés.* Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék. Egyetemi jegyzet.
108. SEREK M., SISLER E.C., and REID M.S. (1995): Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flowers. *Plant Growth Regulation* 16: 93-91.

- 109.SINGH, K., P.J. SINGH, and R. KUMAR. 2004. Effect of some chemicals on keeping quality of cut roses. *Advances Hort. Sci.* 18 (4):161-167.
- 110.SISLER E.C., DUPILLE E., and SEREK M. (1996): Effect of 1-methylcyclopropene on ethylene binding and ethylene action on cut carnation. *Plant Growth Reg.* 18: 79-86.
- 111.SISLER E.C., and SEREK M. (1997): Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level: recent developments. *Physiologia Plantarum.* 100: 3, 577-582.
- 112.SISLER E.C., and SEREK M. (1999): Compounds controlling the ethylene receptor. *Botanical Bulletin of Academia Sinica.* 40, 1-7.
- 113.SISLER E.C., SEREK M. 2001. New developments of ethylene control compounds interacting with the ethylene receptor. *Acta Hort.* 543: 33-37.
- 114.SZALAI I. 1994. A növények élete. Az életjelenségek analízise a molekuláris szinttől az ökológiai szintig II. JatePress Kiadó, Szeged. p. 357-393.
115. SZALAI J. 2009. A növényi élet feltételei a kertekben. História Kiadó. Budapest.
116. SZOMBATHELYI É. 2006. Növények szimbóluma I. Herman Ottó Bonsai Egyesület (<http://www.gazlap.hu/modules.php?name=News&file=print&sid=205>)
117. TILLYNÉ M. A, és HONFI P.; 2008. Növényházi dísnövénytermesztés. Tanulmányi segédlet. p. 47-50.
118. TREER A. 2005. Vágott virágok kezelése és tartósítása 2007. 09. 13. elektronikus dokumentum (<http://dszt.hu/new/pdf/057.pdf>)
119. TREERNÉ W. M. és RICHTER K. 2008. Különböző tartósítószerrek hatása két vörös rózsavágófajtára. *Kertgazdaság* 40. (3). p. 56-65.
120. VAN DOORN, W.G. and PERIK, R.R.J. 1990. Hydroxyquinoline citrate and low pH prevent vascular blockage in stems of cut rose flowers by reducing the number of bacteria. *Journal of the American Society for Horticultural Science.* 115. 6. 979-981.
121. VAN DOORN W. G., ZAGORY D., DE WITTE Y. and HARKEMA H. (1991): Effects of vase-water bacteria on the senescence of cut carnation flowers. *Postharvest Biology and Technology.* 1:2, 161-168.
122. VAN DOORN W. G., DE WITTE Y. and HARKEMA H. (1994): Effect of high numbers of exogenous bacteria on the water relations and longevity of cut carnation flowers. *Postharvest Biology and Technology* 6:1-2, 111-119.
123. VAN DOORN, W. G. 1997. Water relations of cut flowers. *Hort. Rev.* 18:1-85

124. VAN MEETEREN, U. 1978. Water relations and keeping-quality of cut gerbera flowers. I. The cause of stem break. *Scientia Hort.* 8:(1) p. 65-74.
125. VAN MEETEREN, U. and VAN GELDER, H. 1980. Water relations and keeping quality of cut gerbera V. Role of endogenous cytokinins. *Scientia Horticulturae*. 12:(3) p. 273-281.
126. VÁNYINÉ SZ. A., 2008. SPAD-érték és a kukorica (*Zea Mays* L.) termésmennyisége közötti összefüggés elemzése különböző tápanyag- és vízellátottsági szinten. Doktori disszertáció. Debreceni Egyetem. Mezőgazdaságtudományi Kar. Kerpely Kálmán Doktori Iskola
127. VEGA, H. 2008. The Transportation Costs of Fresh Flowers: A Comparison between Ecuador and Major Exporting Countries. Center for Transportation Policy, Operations, and Logistics, School of Public Policy, George Mason University
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=1801863>
128. VÉLEZ, E. 2006. Floriculture in Columbia. Texas A&M University. <http://aggie-horticulture.tamu.edu/ellisonchair/media/ErnestoVelez-slides.pdf>
129. WATERS, W.E. 1968. Relationship of water salinity and fluorides to keeping quality of Chrysanthemum and Gladiolus cut flowers. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*. 92. 633-640.
130. WENSZKY Á. 1993. Virágkötészet. Budapest. Mezőgazda Kiadó. p. 20-30.; 170-178.
131. WILLIAMSON, C. E., 1963. Plant disease affects keeping quality – what florists can do about it. p. 19-34. In Rogers, M.N. *Living flowers that last*. University of Missouri, Columbia.
132. XIAOLI, P., R. JINGPING, Z. YANLONG. (2007). Effect of exogenous salicylic acid on vase life of cut flowers of Prato lily and related physiological influence. *Acta Horticulturae Sinica*. 34: 1, 189-192.
133. ZIESLIN, N. and HALEVY, A.H., 1969. Petal blackening in 'Baccara' roses. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94: 629-631.

INTERNETES IRODALMAK

1. http://www.auxbulles.com/passion-bassin-lotus_sacre_nelumbo_nucifera.html
2. <http://rendezvenyes.uw.hu/start.php?show=2>
3. http://www.infoflora.com/eng/hibridadores_buscador/detalle.asp?id_producto=1456
4. CBI Market Survey 2007. The cut flowers and foliage market in the EU
<http://www.scribd.com/doc/57390486/Market-Flower-Europe>
5. CHRYSAL INTERNATIONAL B.V., 2012.
http://www.chrysal.com/care_concept/chrysal_clear_rose_food.aspx?id=336&tg=2343&pc=2340&lan=557

6. DUNAPRO CLEAN KFT. 2012.
http://www.clorox.hu/images/stories/termekek/clorox_feherito_sds.pdf
7. Ethiopian flower industry reports \$250 million earnings in ten months. 2010. FloraCulture International
http://www.floracultureinternational.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1974:ethiopian-flower-industry-reports-250-million-earnings-in-ten-months&catid=10:country&Itemid=249
8. FLOWER MUSE 2012. <http://www.flowermuse.com/milonga-dark-orange-roses-522.html>
9. GREENWORKS 2012.
http://www.greenworks.com.pk/index.php?pageid=58&&d=70&P_id=9&cat_id=61&chk=1
10. INTERNATIONAL TRADE CENTRE 2012. <http://intracen.org/trade-support/floriculrue/>
11. KONICA MINOLTA OPTICS, INC. 2012.
<http://www.konicaminolta.com/instruments/products/color-measurement/chlorophyll-meter/spad502/features.html>
http://www.konicaminolta.com/instruments/download/catalog/color/pdf/spad502plus_e1.pdf
12. MAGYAR CUKOR ZRT., 2012.
<http://koronascukor.hu/code/koronascukor.php>
13. MICHIGAN ROSES 2012.
<http://www.michigan-roses.com/product.sc?jsessionid=6DFCEFF92405D21C7E51BF55AC066A04.qscstrfrnt02?productId=21&categoryId=1>
14. MOERHEIM ROSES & TRADING India Pvt Ltd 2012.
http://www.moerheim.in/rose_varieties/premium_rose_varieties_for_india
15. PROVERDE, 2009. EU cut flower imports <http://www.proverde.net/2009/10/eu-cut-flower-imports-2008-eurostat-figures/>
16. SADC (Southern-African Development Community) 2006. Trade information brief Cut flowers & foliage http://www.sadctrade.org/files/TIB1CutFlowersLong_0.pdf
17. SCHREURS BV 2012.
<http://www.schreurs.nl/en/230/product/mariyo.html>
18. SIERRA FLOWERS TRADING INC. 2012.
<http://www.sierraflowerfinder.com/en/d/milonga/5727>
19. SMITHERS-OASIS COMPANY 2012.
http://sodeen.oasisfloral.com/products/floralife_postharvest_products/cut_flower_food_for_end-consumers/floralife_rose_food_clear/floralife_rose_food_clear

20. SUM ÉS TÁRSA KFT. 2012a. A kenyai rózsával szépséget teremtünk.
<http://www.sum.hu/kepek/batian.pdf>
21. SUM ÉS TÁRSA KFT. 2012b. A Batian rózsza előnyei
<http://www.sum.hu/kepek/batianrov.pdf>
22. THERMO SCIENTIFIC. 2012.
http://www.thermo.com/eThermo/CMA/PDFs/Product/productPDF_53056.pdf
23. U.N. COMTRADE 2012. <http://comtrade.un.org/>
24. U.S. INTERNATIONAL TRADE COMMISSION, 2003. Industry \$ Trade Summary.
http://www.usitc.gov/publications/332/working_papers/ITS3005.pdf

9. MELLÉKLET

M.1. A 'Gioko' szegfűfajta kísérlet fényképei



1. ábra A 'Gioko' szegfűfajta kísérlete (részlet)
2008. áprilisában



2. ábra A Clorox kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



3. ábra A Clorox + 10 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



4. ábra A Clorox + 20 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



5. ábra A Clorox + 30 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



6. ábra A Clorox + 40 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



7. ábra A Clorox + 50 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



8. ábra A 1-MCP + 10 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



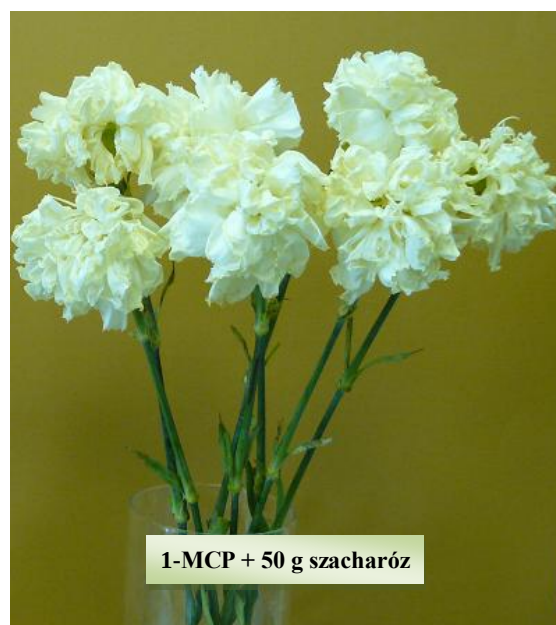
9. ábra A 1-MCP + 20 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



10. ábra A 1-MCP + 30 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



11. ábra A 1-MCP + 40 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján



12. ábra A 1-MCP + 50 g szacharóz kezelés virágai a 'Gioko' szegfűfajta esetén a kísérlet 17. napján

M.2. A 'Reina' szegfűfajta 2010. februári és áprilisi kísérletének fényképei



13 . ábra A 'Reina' szegfűfajta kísérlete (részlet) 2010. februárjában



14. ábra Az 1 ml Clorox + 30 g szacharóz kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



15. ábra A 1,5 ml Clorox + 30 g szacharóz kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



16. ábra Az 2 ml Clorox kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



17. ábra A 'Reina' szegfűfajta kísérlete (részlet) 2010. áprilisában



18. ábra A Spring kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



19. ábra A Floralife kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



20. ábra A 1,5 ml Clorox kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



21. ábra A 2 ml Clorox kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



22. ábra A 10 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



23. ábra A 25 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



24. ábra A 50 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



25. ábra A 75 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



26. ábra A 100 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



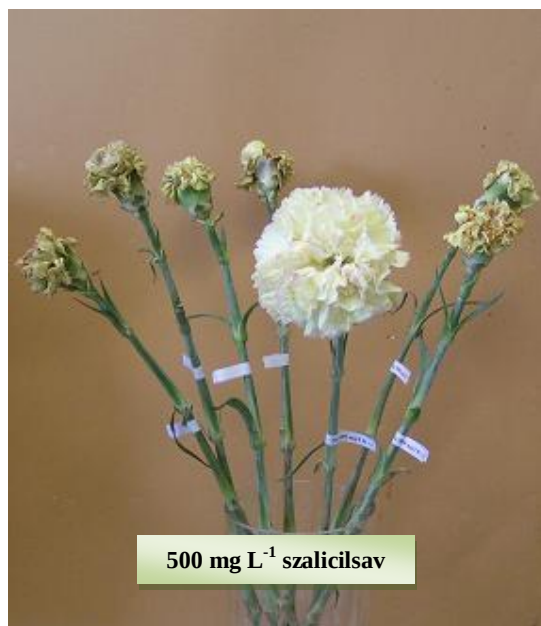
27. ábra A 150 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



28. ábra A 200 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



29. ábra A 250 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján



30. ábra Az 500 mg szalicilsav kezelés virágai a 'Reina' szegfűfajta esetén a kísérlet 11. napján

M.3. A 'Happy Hour' és 'Bordeaux' fajták fényképei



31. ábra A 'Happy Hour' rózsafajta kísérlete (részlet) 2008. júliusában



32. ábra A 6 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



33. ábra A 18 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



34. ábra A 10 g szacharóz + 6 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



35. ábra A 10 g szacharóz + 18 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



36. ábra A 20 g szacharóz + 6 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



37. ábra A 20 g szacharóz + 18 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



38. ábra A Clorox + 6 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



39. ábra A Clorox + 18 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



Clorox + 10 g szacharóz + 1-MCP
(6 óra)

40. ábra A Clorox + 10 g szacharóz + 6 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



Clorox + 10 g szacharóz + 1-MCP
(18 óra)

41. ábra A Clorox + 10 g szacharóz + 18 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 1-MCP
(6 óra)

42. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 6 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



Clorox + 10 g szacharóz + 1-MCP
(18 óra)

43. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 18 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



44. ábra A Spring + 6 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



45. ábra A Spring + 18 órás 1-MCP kezelés virágai a 'Happy Hour' rózsafajta esetén a kísérlet 8. napján



46. ábra A 'Bordeaux' rózsafajta kísérlete (részlet) 2008. nyarán



47. ábra A 'Bordeaux' rózsafajta kísérlete (részlet) 2009. nyarán

M.4. A 'Red Paris' és 'La Belle' fajták fényképe



48. ábra A 'Red Paris' és 'La Belle' rózsafajta kísérlete (részlet) 2010. augusztusában

M.5. A 'Milonga' és 'Mariyo' fajták fényképei



49. ábra A 'Milonga' rózsafajta kísérlete (részlet) 2010. novemberében



50. ábra A 'Mariyo' rózsafajta kísérlete (részlet) 2011. februárjában



51. ábra A desztillált vizes kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



52. ábra A desztillált víz + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



53. ábra A Floralife kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



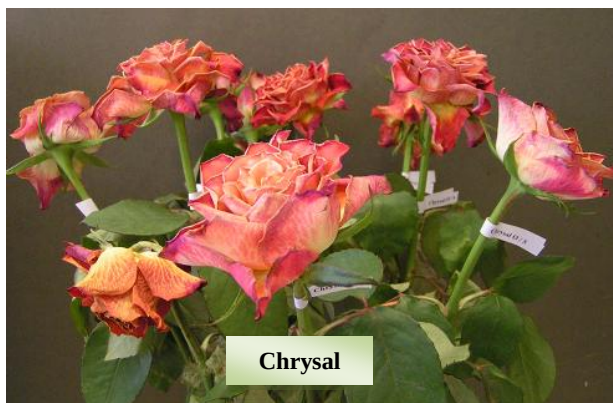
54. ábra A Floralife + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



55. ábra A Spring kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



56. ábra A Spring + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Chrysal

57. ábra A Chrysal kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Chrysal + 1-MCP

58. ábra A Chrysal + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz

59. ábra A Clorox + 20 g szacharóz kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 1-MCP

60. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 1 mg BA

61. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 1 mg BA kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 1 mg BA + 1-MCP

62. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 1 mg BA + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 2 mg BA

63. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 2 mg BA kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 2 mg BA + 1-MCP

64. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 2 mg BA + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



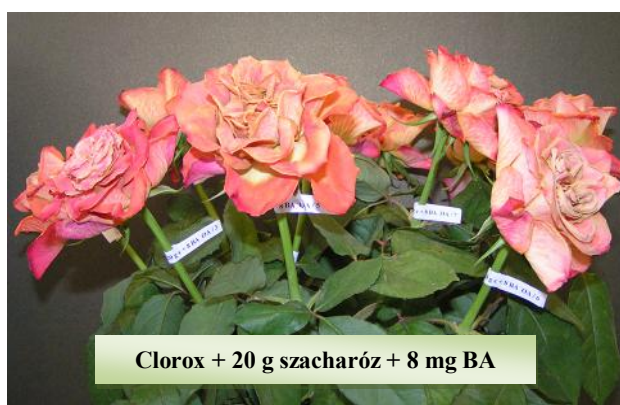
Clorox + 20 g szacharóz + 4 mg BA

65. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 4 mg BA kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 4 mg BA + 1-MCP

66. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 4 mg BA + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 8 mg BA

67. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 8 mg BA kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján



Clorox + 20 g szacharóz + 8 mg BA + 1-MCP

68. ábra A Clorox + 20 g szacharóz + 8 mg BA + 1-MCP kezelés virágai a 'Mariyo' rózsafajta esetén a kísérlet 14. napján

10. KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

Köszönöm segítségét konzulensemnek, **Jámborné dr. Benczúr Erzsébetnek**, aki nem csak szakmai javaslataival, hanem kitartó támogatásával segítette munkám elvégzését.

Köszönöm Dr. Schmidt Gábornak, hogy tanszékvezetőként befogadta témám.

Külön megköszönném Gyurcs Andreának a kísérletek elvégzése során nyújtott segítségét.

Köszönet illeti Mosonyi Istvánt is, aki a statisztikai értékelések meghatározásában nyújtott segítséget.

Köszönöm segítségét mindazoknak, akik a kísérletek elvégzésében segítettek: Dr. Kohut Ildikó, Hevesi Lászlóné Dr., Kőszegi Lászlóné, Dr. Papp István, Dr. Máthé Ákos, Dr. Sándor Gergő, és Dr. Végvári György.

Köszönettel tartozom Dr. Sum Istvánnak, Laukó Pálnak, valamint a Bozsó, a Csányi és a Pelikán Kertészetnek, illetve a Virágpaletta Szövetkezetnek a virágok és az alkalmazott tartósítószerbiztosításáért.

Valamint köszönöm **Szüleim** és **Kedvesem** támogatását is, akik mindvégig mellettem álltak.

