

Padlizsán alanyok összehasonlító értékelése

KAPPEL NOÉMI, MARYAM MOZAFARIAN

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kertészettudományi Intézet,
Zöldség – és Gombatermesztési Tanszék

E-mail: kappel.noemi@uni-mate.hu

Összefoglalás

Kísérletünk során a különböző alanyok hatását vizsgáltuk a padlizsán terméshozamára és minőségére. ‘Madonna’ padlizsán fajtát alkalmaztuk nemesként, a növényeket fűtetlen fóliasátorba ültettük ki vödörös technológiával. Két paradicsom alany: Optifort (O) és az Emperador (E), valamint négy *Solanum* alany: *Solanum grandiflorum* × *Solanum melongena* (SH), *Solanum torvum* (ST), *Solanum melongena* × *Solanum integrifolium* (SI) és *Solanum integrifolium* (A) került összehasonlításra az önmagára oltott (SG) és a saját gyökerű (SR) kontroll növényekkel. Az eredményeink azt mutatták, hogy az ST-re (3,94 kg/növény), SH-ra (3,36 kg/növény) és A-ra (3,34 kg/növény) való oltással szignifikánsan nőtt a teljes piacképes terméshozam a kontroll növényekhez (1,65 kg/növény) képest. Eredményeink megerősítették, hogy az oltásnak, az alanyoknak van hatása a termésminőségi paraméterekre is. Kísérletünkben az oltás csökkentette a terméshús keménységét (kivéve az SH alanynál). A paradicsom alanyok közül pedig az Optifort/Madonna kombinációból szedett terméseknek volt a legkerekesebb alakja, legalacsonyabb keménysége és Brix-értéke.

Kulcsszavak: oltás, paradicsom alany, *Solanum* alany, termésmennyiség, termésminőség

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A világ padlizsántermelése 2018-ban 54 077 millió tonna volt. A legnagyobb padlizsántermelő Kína, ezt követi India, Egyiptom és Törökország (FAO, 2018). Európa a padlizsán világtermelésének kb. 1,8%-át adja, Olaszország a fő termelő, majd Spanyolország következik. Magyarországon a padlizsán termőterülete (szabadföldi és hajtattott együttesen) 2018-ban 66 hektár volt 867 tonna termésmennyiséggel. A padlizsán fogyasztása világszerte elterjedt, különösen Ázsiában népszerű. Kiváló táplálkozási tulajdonságai miatt gyorsan növekszik iránta az igény, ezért a hazai termelési adatok növekedése várhatóan emelkedni fog. Környezeti igénye és az ehhez igazodó termesztéstechnológia a padlizsán esetében is indokoltá teszi az oltott palántáknak az alkalmazását.

A paradicsom és a paprika mellett a padlizsán is előnyösen termesztendő oltott palántáról hajtásban és szabadföldön egyaránt. A világ számos részén az oltás a *Solanaceae* és *Cucurbitaceae* növénycsaládok fontos technológiájává vált azokon a területeken, ahol az intenzív növénytermesztést rutinszerűen gyakorolják. Japánban például a padlizsántermelés 65%-a már oltott növényekkel történik (Kumar et al. 2017).

Az oltás kedvező hatásáról már sokan beszámoltak, pl. javíthatja az alacsony és a magas hőmérsékleti stresszel szembeni ellenállást és alkalmazkodóképességet (Schwarz et al. 2010; López-Marín et al. 2013), a szárazságtűrést (Colla et al. 2010), vagy a sótoleranciát (Colla et al. 2006). Növelheti a szárazság és pangóvíz elleni ellenállóképességet (Martinez et al. 2010), kiküszöbölheti a nehézfém-ion toxicitást (Boyaci et al. 2020) és akár elősegítheti az ökológiai zöltségtermesztést is (Rivard és Louws 2008). Természetesen vannak hátrányai is az oltott palánta alkalmazásának, elsősorban a költségessége, de az alany-nemes kölcsönhatása során a termékek minőségében bekövetkező esetleges változások tekintetében is (Davis et al. 2008).

Solanum torvum L. és a paradicsom a leggyakrabban alkalmazott alanyok a padlizsán oltásban. Egyes jelentések szerint a padlizsán oltása lassabb növény-növekedést okozhat (Moncada et al. 2013), mások arról számoltak be, hogy az alany erőteljesebben befolyásolja a növények növekedési erélyét (Gisbert et al. 2011). Cassaniti és munkatársai (2011) azt találták, hogy a *S. torvum* L. alany hosszabb termésformát eredményezett. A különböző alanyok befolyásolhatják a termékek héjszínét is. A padlizsán *S. torvum* L. alanyra történő oltása sötétebb és kevésbé élénk színt eredményezett (Moncada et al. 2013). A termékek szilárdságát is befolyásolhatja az oltás, pl. volt olyan kutatás, ahol az oltás 13%-kal csökkentette a terméshús szilárdságát (Cassaniti et al. 2011).

Manapság a vásárlók sokkal inkább a minőségi terméket választják. A padlizsán esetében a termés mérete, alakja, színe, fényessége, frissessége, állaga, íze és tápértéke azok a tényezők, amelyek meghatározzák a padlizsánfajta értékesíthetőségét (Akanbi et al. 2007). Az alany és a nemes kölcsönhatása befolyásolhatja az oltott növények általános teljesítőképességét, beleértve a vegetatív és generatív fázist is. Az oltás hatással van a növények növekedésére, fejlődésére, virágzásra és termőképességére. Az alany és a nemes kompatibilitása döntő fontosságú a termés minőségének és mennyiségének meghatározásához.

Mivel a padlizsán esetében is az oltásnak a termésminőségre gyakorolt hatásáról sok egymásnak ellentmondó eredmény létezik a felhasznált alanyok és nemesek eltérő típusai miatt, kísérletünkben a különböző alanyok hatását vizsgáltuk a Madonna F1 hibrid padlizsánfajta oltásában. A kísérletünk célja az volt, hogy megtaláljuk a megfelelő és legjobb alanyt a vizsgált nemes fajta számára. Néhány minőségi termés paramétert elemeztünk annak érdekében, hogy megvizsgáljuk a különböző alanyok hatását a növény növekedésére, az egyes alanykombinációk terméshozamára és egyéb termésminőségi paraméterekre, mint például a termés alakindexe, össz-cukortartalma, savassága, keménysége. A kísérlet során négy padlizsán alanyt és két paradicsom alanyt vizsgáltunk, kontrollként a sajátgyökerű 'Madonna' fajtát használtuk.

Anyag és módszer

A kísérletünket 2019. március 19. és 2019. október 3. között végeztük a korábbi Szent István Egyetem Kísérleti Üzem és Tangazdaságának Soroksáron található zöltség ágazatában fűtetlen fóliasátorban.

Növényanyag

Padlizsán nemesként a Monsanto Seed Company 'Madonna' fajtáját használtuk. (Ez egy közepes méretű, sötétlila színű, 350-400 g tömegű termést hozó, Magyarországon közkedvelt fajta). Az oltáshoz a kísérletben hat padlizsán alany került tesztelésre. A felhasznált alanyokat és az oltási kombinációkat az 1. táblázat tartalmazza. Kontrollként a sajátgyökerű 'Madonna' fajtát használtuk. Magának az oltásnak a hatását önmagára oltott 'Madonna' növényekkel vizsgáltuk. Az oltási kombinációkat neveztük kezeléseknek.

1. táblázat. A kísérlet során felhasznált oltási kombinációk

Kezelés/Alany	Nemes	Oltási kombináció jelölése
-	Madonna	SR
Madonna	Madonna	kontroll/saját gyökerű
Taibyou	Madonna	SG
<i>Solanum grandifolium</i> x <i>Solanum melongena</i>	Madonna	önmagára oltott
Akanasu	Madonna	SH
<i>Solanum integrifolium</i>	Madonna	A
Torvum Vigour	Madonna	ST
<i>Solanum torvum</i> L.	Madonna	SI
Hikyaku	Madonna	E
<i>Solanum melongena</i> x <i>Solanum integrifolium</i>	Madonna	O
Emperador	Madonna	
<i>Lycopersicum esculentum</i> x <i>Lycopersicum hirsutum</i>	Madonna	
Optifort	Madonna	
<i>Lycopersicum</i>	Madonna	

Table 1. Grafting combinations used in the experiment

Mind a négy padlizsán alany (SH, A, ST és SI) március 19-én került elvetésre, míg az önmagára oltott növények, a kontroll és paradicsom alanyok magjait (E és O) 2019. április 4-én vetettük el. Amikor a palánták szárátmérője közel azonos volt elvégeztük az oltást a burgonyafélékhez javasolt ékoltással.

Három héttel az oltás után a palántákat 10 literes, Kekkila tőzeget tartalmazó vödörbe ültettük fűtetlen fólia sátorba. A kísérletet véletlenszerűen, blokkrendszerben állítottuk be, kezelésként (oltási kombinációként) 4 ismétléssel, ahol mindegyik ismétlésben 5 darab növény volt. A sorok közötti távolság 120, a soron belül 50 cm volt a tőtávolság. Az öntözés és a tápanyagutánpótlás biztosítására csepegtető öntözőrendszert alkalmaztunk. Tápoldatozást hetente kétszer végeztünk Ferticare I. vízben tökéletesen oldódó komplex műtrágya felhasználásával.

lásával. A kísérlet során a növényeket műanyag zsinórra vezettük fel két száras metszsmódot alkalmazva. A fitotechnikai munkákat (metszés, virágritkítás, levelezés) minden növényen azonos módon végeztük.

Mérések, vizsgálatok

A terméseket 2019. június 26-tól 2019. október 3-ig hetente egyszer szedtük összesen 15 alkalommal. A szedéskor minden egyes termést lemértünk digitális mérleggel, és megjelöltük a piacképes és piacképtelen terméseket. A termések szélességét és hosszát tolómérővel mértük, a termés alak indexét a termések szélessége/hossza alapján számítottuk ki.

A növények magasságának és szárátmérőjének meghatározásához minden ismétlésből véletlenszerűen négy növényt választottunk ki az ültetés utáni 50. és 140. napon. A növények magasságát (cm) mérőszalaggal mértük a növény tövétől a legmagasabb ág csúcsáig, a szár átmérőjét digitális tolómérővel mértük 5 centiméterrel a talaj felett.

A leszedett terméseket laboratóriumban vizsgáltuk tovább. Minden szedés során minden kezelésből és ismétlésből két-két termésen végeztük el a méréseket. Mértük a terméshús pH-ját (savasság) Hanna HI 98128 pH-mérővel. A termések teljes cukortartalmát (TSS %) Atago Pocket Refractometer PAL-1 Brix 0-53% segítségével határoztuk meg. A termések szilárdságát/textúráját kézi penetrométerrel, a nyomásértéket kilogramm/cm²-ben kifejezve értékeltük.

A statisztikai értékeléshez az adatokat az IBM SPSS szoftver 25-ös verziójával elemeztük. Az adatokat egytényezős varianciaanalízisnek (ANOVA) vetettük alá, és az átlagokat a legkisebb szignifikáns különbség (LSD) teszttel választottuk el $p < 0,05$ értéknél. A szignifikáns különbségeket az alany oltási kombinációk és az egyes vizsgált paraméterek kontrollja között Tukey post hoc teszttel vagy Games Howell post hoc teszttel határoztuk meg attól függően, hogy az eltérések homogenitása teljesült-e. A vizsgált paraméterekre vonatkozó összesített eredményeket táblázatokban vagy hiba oszlopdiagramokban mutatjuk be az átlagokkal és a szórásokkal.

Eredmények

A növények magassága és szárátmérője

Mindkét mérési időpontban (kiültetés utáni 50. és 140. napon) szignifikáns különbségeket mértünk az alanyok között, bizonyítottan volt különbség az eltérő alanyoknak a növények magasságára (2. táblázat). A 'Madonna' nemes különböző alanyokra való oltása kismértékben megnövelte a növény magasságát a kontrollhoz képest. A legmagasabb növényeket a paradicsom alanyra oltott növényeknél mértük (E és O kezelések). Az oltási kombinációknak a növények szárátmérőjére gyakorolt hatását szintén ugyanebben a két különböző időpontban mértük, az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza. Az eredmények szignifikáns különbséget mutattak az alanyok között. A legnagyobb szárátmérője az 'Optifort' és 'Emperador' alanyra oltott növényeknek volt (19,78 mm és 19,50 mm), a legkisebb szárátmérőt a kontroll növényeknél mértük (14,17 mm az ültetés utáni 140. napon).

2. táblázat. Az oltás/alanyok hatása a növények magasságára a kiültetés utáni 50. és 104. napon

Kezelés/oltási kombináció	Növények magassága (cm)			
	50 nappal a kiültetés után		140 nappal a kiültetés után	
	Átlag*	Szórás	Átlag**	Szórás
SR /kontroll	68,40a	16,35	173,00a	22,84
SG/önmagára oltott	80,38ab	7,84	166,25a	29,75
SH	100,55ab	7,63	201,25ab	15,17
ST	90,28ab	7,80	191,50ab	17,02
SI	95,10ab	19,20	206,75ab	21,19
A	97,27ab	17,38	196,67ab	17,39
E	146,94b	47,79	235,38b	16,77
O	90,63ab	0,17	231,75b	26,16

Table 2. Effect of grafting combination on plant height of eggplant 50 and 140 days after transplanting

A különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek a *Games Howell teszt szerint ($p < 0,05$); **Tukey-teszt szerint ($p < 0,05$). A különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek a Tukey-teszt szerint ($p < 0,05$).

3. táblázat. Az oltás/alanyok hatása a növények szárátmérőjére a kiültetés utáni 50. és 104. napon 5 cm-rel a talaj felszíne felett

Kezelés/oltási kombináció	Szárátmérő (mm)			
	50 nappal az ültetés után		140 nappal az ültetés után	
	Átlag	Szórás deviation	Átlag	Szórás deviation
SR/kontroll	13,73a	0,40	14,17a	1,45
SG/önmagára oltott	13,61a	0,78	16,65ab	2,07
SH	14,88abc	0,78	19,75b	2,76
ST	14,26abc	0,43	15,99ab	0,44
SI	15,33abc	0,81	18,05ab	1,95
A	16,14c	0,99	16,82ab	0,15
E	15,86c	1,03	19,50b	1,22
O	15,64abc	0,63	19,78b	2,45

Table 3. Effect of grafting combination on diameter of rootstock of eggplant 50 and 140 days after transplanting 5 cm above the soil

A különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek a Tukey-teszt szerint ($p < 0,05$).

Termésmennyiség

A termésmennyiség vizsgálata során meghatároztuk a szedések során az egyes növényekről leszedett termések darabszámát, egyenként a termések átlagtömegét és végül az összesített növényenkénti termésmennyiséget kg-ban kifejezve. A termések válogatásánál külön kategóriába osztottuk a piacképes és nem piacképes padlizsánokat.

Az oltási kombinációkban mért átlagos terméstömeg eredményeket a 4. táblázat tartalmazza. A legnagyobb termés átlagtömeget az SI (*Solanum melongena* x *Solanum integrifolium* alanyra oltott) kezelésben kaptuk, amely 0,31 kg volt, a legalacsonyabb értéket pedig az 'Optifort' alanyra oltottnál, amely 0,24 kg volt. A 'Madonna' padlizsán fajta különböző alanyokra oltása szignifikáns különbséget mutatott az átlagos terméstömegben SI és O kezeléseknél a kontrollhoz képest (4. táblázat). A növényekről leszedett összes termés szám tekintetében az SH, ST, SI és E jelű alanyra történő oltás szignifikánsan magasabb számokat eredményezett a kontroll növényekhez képest, amelyet szintén a 4. táblázat mutat.

4. táblázat. Az oltási kombinációk hatása az összes termés számra és az átlagos termés méretre

Kezelés/oltási kombináció	Összes termés szám (db/növény)		Átlagos termés méret (kg/termés)	
	Átlag*	Szórás	Átlag**	Szórás
SR/kontroll	7,40a	0,85	0,28ab	0,07
SG/önmagára oltott	7,13ab	2,89	0,26 ab	0,07
SH	13,64b	0,64	0,30 ab	0,07
ST	15,27b	0,83	0,28 ab	0,09
SI	12,05b	1,17	0,31 b	0,07
A	12,81ab	1,79	0,29 ab	0,09
E	12,35b	1,70	0,28 ab	0,07
O	11,77ab	3,57	0,24 a	0,08

Table 4. Effect of grafting combination on total fruit number per plant and average fruit weight of eggplant

A különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek * Games-Howell post hoc tesztje szerint ($p < 0,05$).

A növényenkénti piacképes összhozam eredményei az 1. ábrán láthatók. A legmagasabb értékesíthető össztermés az ST kezelésben volt, amely 3,94 kg, ezt követték az A, SI, SH, O, E, SG kezelések, a legalacsonyabb növényenkénti értékesíthető össztermés a kontroll (sajátgyökerű) SR-kezelésben volt 1,65 kg-mal. Az oltás az SH, ST, SI és A jelű alanyokon szignifikánsan növelte a teljes piacképes hozamot a kontrollhoz (SR) viszonyítva.

1. ábra. Oltási kombinációk hatása a padlizsán piacos termésmennyiségére (kg termés/növény)

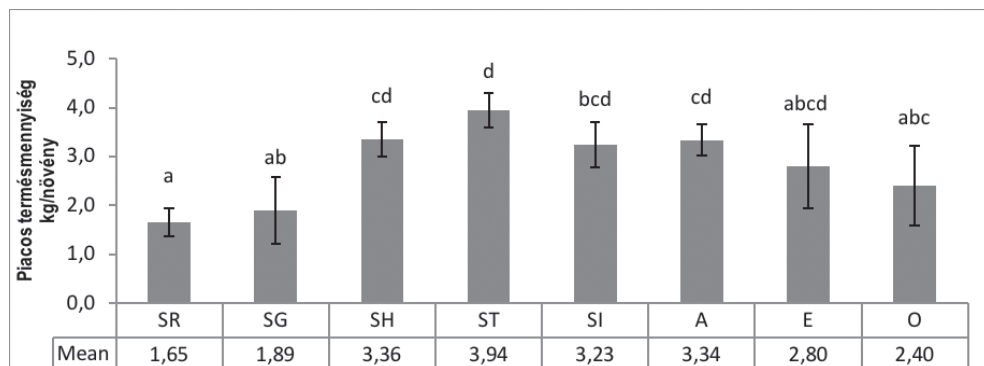


Figure 1. Effect of grafting combination on total marketable yield of eggplant (kg/plant)

Termés minőség:

A termékek minőségének vizsgálatánál a termékek hosszát, szélességét, valamint ezek alapján a termékek alakindexét vizsgáltuk. Továbbá laboratóriumban mértük a terméshús pH-ját, Brix° értékét és a szilárdságát.

A legnagyobb terméshosszt (2. ábra) és termés szélességet (5. táblázat) az SG (önmagára oltott) növényeknél mértünk, ezek az értékek 18,10 cm, illetve 9,38 cm voltak. A legmagasabb alak indexet az SR (kontroll) kezelésnél kaptuk, amint az az 5. táblázatban látható. A különböző alanyokra történő oltás összességében szignifikáns különbségeket eredményezett a termékek alakindexében (hossz/szélesség).

2. ábra. Átlagos terméshossz a különböző oltási kombinációkban (cm)

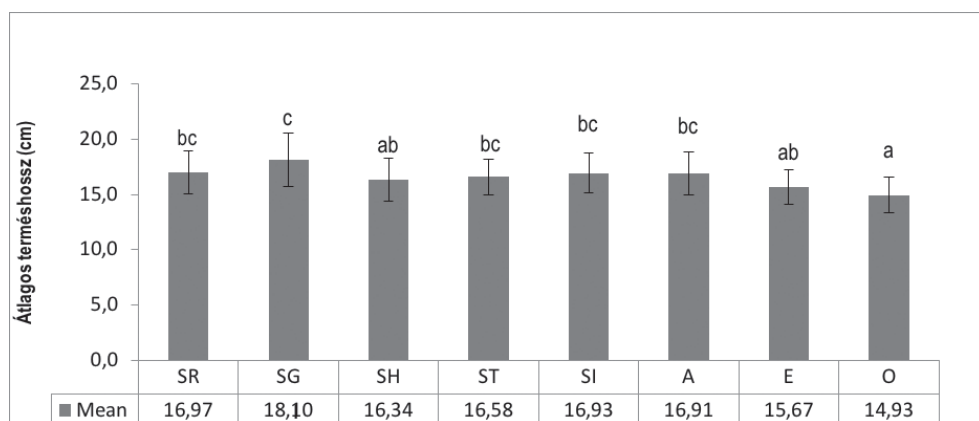


Figure 2. Effect of grafting combination on harvested fruit length (cm)

5. táblázat. Az oltási kombinációk hatása a termések szélességére és alak indexére

Kezelés/ oltási kombináció	Termés szélesség (cm)		Termés hossz/termés szélesség aránya (Termés alak index)	
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás
SR/kontroll	8,07a	1,11	2,13 a	0,30
SG/önmagára oltott	9,38b	0,87	1,93 a	0,20
SH	7,94a	0,83	2,07 a	0,25
ST	8,37a	0,78	1,99 a	0,19
SI	8,19a	0,97	2,09 a	0,26
A	8,20a	0,84	2,08 a	0,28
E	8,12a	1,11	1,95 a	0,25
O	7,69a	0,80	1,96 a	0,25

Table 5. Effect of grafting combination on fruit width and fruit shape index of eggplant

A különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek a Tukey-teszt szerint ($p < 0,05$).

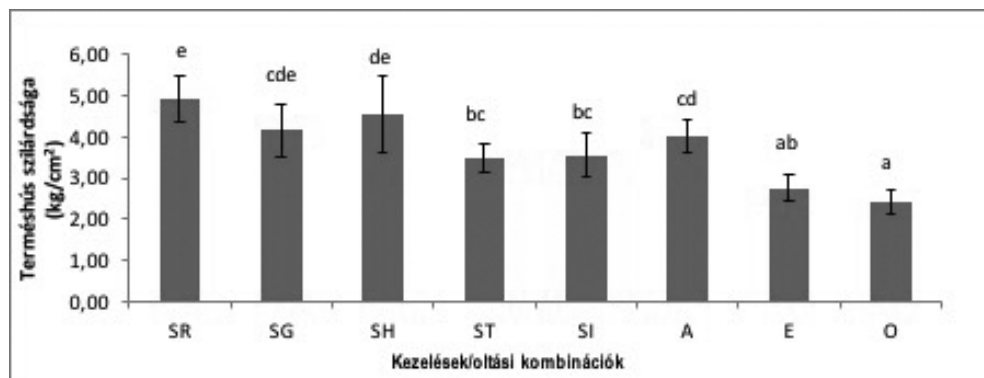
A különböző kezelésekről szedett termések pH és Brix° értékeit az 6. táblázat tartalmazza. A terméshús pH-értékét egyes alanykombinációk jelentősen befolyásolták. A legmagasabb Brix°-értéket az SG (önmagára oltott) növények terméseiben mértünk 5,8%-kal, a legalacsonyabb értéket az 'Empredor' alanyra oltott növények terméseiben, ahol ez az érték 4,62% volt.

6. táblázat. Az oltási kombinációk hatása a termések pH és Brix° értékére

Kezelés/ oltási kombináció	pH		Brix° (%)	
	Átlag*	Szórás	Átlag**	Szórás
SR/kontroll	5,55bc	0,07	5,28abc	0,64
SG/önmagára oltott	5,45abc	0,05	5,80c	0,71
SH	5,46abc	0,04	5,26abc	0,66
ST	5,53bc	0,05	5,34bc	0,59
SI	5,44ab	0,11	4,78ab	0,20
A	5,38a	0,05	5,62c	0,73
E	5,56c	0,07	4,62a	0,17
O	5,53bc	0,10	4,72ab	0,34

Table 6. Effect of grafting combination on pH and Brix value of eggplant

A különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek a *Tukey-teszt szerint ($p \leq 0,05$); **Games Howell-teszt szerint ($p \leq 0,05$) A termések hússzilárdságát vizsgálva a 3. ábrán bemutatott eredményeket kaptuk. Az alanyok közül az 'Optifort'-ról származó termések rendelkeztek a legkisebb szilárdsággal (2,43 kg/cm²) a kontrollhoz képest. Az oltás hatására valamennyi kezelésnél szignifikánsan kisebb terméshús szilárdságot kaptunk.

3. ábra. Az oltási kombinációk hatása a terméshús szilárdságára (kg/m²)Figure 3. Effect of grafting combination on harvested fruit firmness (kg/m²)

Eredmények megvitatása

A kísérletünkben vizsgált padlizsán alanyok a növények magasságát és szárátmérőjét alapvetően megnövelték, ezért bebizonyosodott, hogy az oltás a növények növekedési erélyét alapvetően befolyásolta. Az oltási kombinációk között az egyes alanyoknál azonban eltérések voltak a növények magasságban. Eredményeink megegyeznek Gisbert és munkatársai által publikált (2011) adatokkal, ahol a nem oltott 'Black Beauty' padlizsánfajta és a *S. torvum* L. interspecifikus hibrid alanyokra (*Solanum melongena* L. × *Solanum incanum* L.) oltott padlizsánok közötti növekedésbeli szignifikáns különbséget állapítottak meg. A kísérletünk eredményei szerint a paradicsom alanyok kombinációja eredményezte a legmagasabb és legvastagabb szárú növényeket. Az 'Optifort' paradicsom alanyra oltott növények voltak a legmagasabbak. A nagyobb gyökérrendszernek köszönhetően a tápanyag- és vízfelvétel nagyobb ütemű lehetett ezekben a növényekben. A megfigyeléseink alapján azonban az 'Optifort' és 'Emperador' alanyok inkább vegetatív, mint generatív növekedést eredményeztek a ráoltott nemesek növekedésében. Erőteljesebb növekedésűek voltak, de kevesebb termést hoztak az egyes oltási kombinációkhoz képest.

A kísérletünk során 15 szedés történt. A legelső terméseket az SI, A és O kezelésekről szedtük az ültetés után 42 nappal. Az A, O és SG kezelések a növényenkénti átlagos terméstömeg (kg termés/növény) alapján növelték a termésmennyiséget, míg az SH, ST, SI és E kezeléseknél a növényenkénti össztermésszám (db termés/növény) alapján a kontrollhoz képest. A legmagasabb növényenkénti értékesíthető össztermést az ST kezelésnél kaptuk (*Solanum torvum* L. alany) amely 3,94 kg volt egy növényre, ezt követte az A, SI, SH, O, E, SR (kontroll) és SG (önmagára oltott) kezelések. Az alany és a nemes jó kompatibilitása erőteljes oltott növényeket eredményezett. A kiválasztott alanyok gyökérrendszere nagyobb és erőteljesebb, a víz- és tápanyagfelvétel sokkal hatékonyabb volt a nem oltott növényekhez képest. Az oltott növények jobb tápanyagfelvétele fokozhatta a fotoszintézist is. Ezek a feltételek lehetővé teszik az oltott növények számára, hogy magasabb hozamot produkáljanak azáltal, hogy növelik a növényenkénti terméstömeget vagy termésszámot.

Eredményeink megegyeznek Gisbert és munkatársainak (2011) adataival, akik az oltott növényeken nagyobb termésszámot mértek, amikor a 'Black Beauty' padlizsánt interspecifikus hibrid *S. melongena* L. $\times$ *S. incanum* alanyra oltották. A kapott adataink megegyeznek továbbá Miceli és munkatársainak (2014) eredményeivel, akik szignifikánsan magasabb átlagos termésméretet találtak növényenként, amikor a 'Birgah' padlizsán fajtát *Solanum torvum* L. alanyra oltották. Hasonlóképpen, Sabatino és munkatársai (2018) is magasabb piacképes hozamot kaptak a 'Birgah' fajta különböző alanyokra oltásánál, összehasonlítva a nem oltott növényekkel.

Kísérleti eredményeink szignifikáns különbséget mutattak a padlizsán termések alakjában, a termés szélességében és hosszában. A mért adataink azt mutatták, hogy a legalacsonyabb termés-hossz a paradicsom alanyoknál (E és O), a legnagyobb gyümölcs szélesség pedig az SG alanyoknál volt. A termések alakja alapvetően genetikailag meghatározott; azonban Sabatino és munkatársai (2018) valamint Gisbert és munkatársai (2011) kimutatták, hogy a padlizsán termésének alakját (hosszát és szélességét) befolyásolja az alany. Eredményeinkkel összhangban Passam és munkatársai (2005) kijelentették, hogy az oltás növelheti a padlizsán termésének méretét. Ezenkívül Cassaniti és munkatársai (2011) a kontrollhoz viszonyítva hosszabb terméseket szedtek a 'Black Bell' nemest *Solanum torvum* L. alanyra oltva.

Számos tanulmány foglalkozott már az oltásnak a termések minőségére gyakorolt hatásával, és sok esetben ellentmondásos eredmények születtek. Előfordult, hogy a termések minősége nem változott szignifikánsan az oltott és nem oltott növények között. Gisbert és munkatársai (2011) például nem tapasztaltak szignifikáns különbséget a nem oltott és a *Solanum torvum* L. alanyra oltott 'Black Beauty' padlizsánfajta vízdoldható szárazanyag-tartalmában. Más kutatók pedig jelentős minőségbeli változásokról számoltak be. Például Arvanitoyannis és munkatársai (2005) valamint Cassaniti és munkatársai (2011) megerősítette a padlizsánhús szilárdságának csökkenését az oltás hatására. A nem oltott növények alacsonyabb vízfelvétele a padlizsán termések alacsonyabb víztartalmát és keményebb textúráját okozta. A mi kísérleti eredményeink azt mutatták, hogy az oltás jelentősen csökkentette a 'Madonna' fajta összes vízdoldható szárazanyag tartalmát (Brix) és a terméshús pH-értéke is szignifikánsan változott a különböző alanyok hatására a kontrollhoz képest. Ennek oka az erőteljes alanyok vízfelvételének növekedése és a termések szárazanyag- és cukortartalmának csökkenése lehet (Rouphael et al. 2010). A különböző alanykombinációk eltérő Brix-értéket adtak az alany-nemes kompatibilitásától, a növény növekedési erélyétől és a termés érettségétől függően (Miceli et al. 2014).

Következtetések

Padlizsán oltására általánosan használt alanyok egyike a *Solanum torvum* L., amely erős vigorral rendelkezik és nagyon ellenálló a talajban terjedő kórokozókkal szemben. Emellett padlizsán oltásához alkalmasak a paradicsom interspecifikus hibridek is (*Lycopersicum esculentum* $\times$ *Lycopersicum hirsutum*), melyek a téli és tavaszi termesztés során jól tűrik az alacsony talajhőmérsékletet, és ellenállnak számos talajkórokozónak. A padlizsán oltásához alkalmas nagyszámú alany kínálat miatt kísérletünk célja az volt, hogy megtaláljuk a megfelelő és legjobb alanyt egy, a hazai piacon is közkedvelt padlizsánfajta a 'Madonna' számára. A kísérletünk során megvizsgáltuk a különböző alanyok hatását növények növekedésére, a terméshozamára és más termésminőségi mutatóira,

mint például a termés alakindexére, összcukor- és savtartalmára, valamint a terméshús keménységére. Négy kereskedelmi forgalomban lévő padlizsán alanyt (Taibyou, Akanasu, Torvum Vigour és Hikyaku) és két kereskedelmi forgalomba hozott paradicsomalanyt (Emperador és Optifort) vizsgáltunk, kontrollként a sajátgyökerű 'Madonna' fajtát használtuk.

A korábbi publikációkhoz hasonlóan mi is megfigyeltünk különbségeket az egyes oltási kombinációk között, mind a termésmennyiség, mind a termésminőség tekintetében. Eredményeink azt mutatták, hogy a 'Madonna' fajtát oltva az alanyok minden esetben növelték a növény magasságát a kontrollhoz képest. Vizsgálatunkban a *Solanum torvum* × Madonna, valamint a *Solanum grandiflorum* × *Solanum melongena* × Madonna oltáskombinációk mutatták a legmagasabb piacképes termésmennyiséget magasabb növényenkénti termésszámmal. A különböző alanyok befolyásolták a termésszélességet és a terméshosszt, a terméshús pH és Brix értékét. Az oltás csökkentette a terméshús szilárdságát. Eredményeink is megerősítik, hogy nagyon fontos a megfelelő alany kiválasztása, elsősorban az oltás elérendő célja szerint.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Claudio Kendi Morikawa-nak (Institute of Vegetable and Floricultural Science, Quality and Function Research Unit & 360 Kusawa, Anou, Tsu, Mie, Japán) aki rendelkezésünkre bocsájtotta a kísérletünkben felhasznált alanymagokat és Dr. Ombódi Attilának (MATE KTI) aki segített az alanymagok beszerzésében, valamint Nazatul Syaima Binti Ismail kertész MSc hallgatónak a kísérletben nyújtott segítségével.

Irodalomjegyzék

1. Akanbi, W.B., Togun, A.O., Olaniran, O.A., Akinfasoye, J.O. and Tairu, F.M. 2007. Physico-chemical properties of eggplant (*Solanum melongena* L.) fruit in response to nitrogen fertilizer and fruit size. *Agricultural Journal*, 2: 140-148.
2. Arvanitoyannis, I.S., Khah, E.M., Christakou, E.C. and Bletsos, F.A. 2005. Effect of grafting and modified atmosphere packaging on eggplant quality parameters during storage. *International journal of food science and technology*, 40(3): 311-322.
3. Boyaci, H.F. and Ellialtioglu, S.S. 2020. Rootstock usage in eggplant: Actual situation and recent advances. *Acta Horticulturae*, 1271: 403-410.
4. Cassaniti, C., Giuffrida, F., Scuderi, D. and Leonardi, C. 2011. The effect of rootstock and nutrient solution concentration on eggplant grown in a soilless system. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 9: 252-256.
5. Colla, G., Rouphael, Y., Cardarelli, M. and Rea, E. 2006. Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. *HortScience*, 41: 622-627.
6. Colla, G., Suárez, C.M.C., Cardarelli, M. and Rouphael, Y. 2010. Improving nitrogen use efficiency in melon by grafting. *HortScience*, 45(4): 559-565.
7. Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., Hassell, R., Levi, A., King, S.R. and Zhang, X. 2008. Grafting effects on vegetable quality. *HortScience*, 43(6): 1670-1672.
8. FAO 2018. Database
9. Gisbert, C., Prohens, J., Raigón, M.D., Stommel, J.R. and Nuez, F. 2011. Eggplant relatives as sources of variation for developing new rootstocks: Effects of grafting on eggplant yield and fruit apparent

- quality and composition. *Scientia Horticulturae*, 128(1): 14-22.
10. Kumar, P., Roupshael, Y., Cardarelli, M. and Colla, G. 2017. Vegetable grafting as a tool to improve drought resistance and water use efficiency. *Frontiers in plant science*, 8: 1130.
 11. López-Marín, J., González, A., Pérez-Alfocea, F., Egea-Gilabert, C. and Fernández, J.A. 2013. Grafting is an efficient alternative to shading screens to alleviate thermal stress in greenhouse-grown sweet pepper. *Scientia Horticulturae*, 149: 39-46.
 12. Martínez-Ballesta, M.C., Alcaraz-López, C., Muries, B., Mota-Cadenas, C. and Carvajal, M. 2010. Physiological aspects of rootstock–scion interactions. *Scientia Horticulturae*, 127(2): 112-118.
 13. Miceli, A., Sabatino, L., Moncada, A., Vetrano, F. and D'Anna, F. 2014. Nursery and field evaluation of eggplant grafted onto unrooted cuttings of *Solanum torvum* Sw. *Scientia Horticulturae*, 178: 203-210.
 14. Moncada, A., Miceli, A., Vetrano, F., Mineo, V., Planeta, D. and D'Anna, F. 2013. Effect of grafting on yield and quality of eggplant (*Solanum melongena* L.). *Scientia Horticulturae*, 149: 108-114.
 15. Passam, H.C., Stylianou, M. and Kotsiras, A. 2005. Performance of eggplant grafted on tomato and eggplant rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*, 70: 130-134.
 16. Rivard, C.L. and Louws, F.J. 2008. Grafting to manage soilborne diseases in heirloom tomato production. *HortScience*, 43(7): 2104-2111.
 17. Roupshael, Y., Schwarz, D., Krumbein, A. and Colla, G. 2010. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. *Scientia Horticulturae*, 127: 172-179.
 18. Sabatino, L., Iapichino, G., D'Anna, F., Palazzolo, E., Mennella, G. and Rotino, G.L. 2018. Hybrids and allied species as potential rootstocks for eggplant: Effect of grafting on vigour, yield and overall fruit quality traits. *Scientia Horticulturae*, 228: 81-90.
 19. Schwarz, D., Roupshael, Y., Colla, G. and Venema, J.H. 2010. Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: Thermal stress, water stress and organic pollutants. *Scientia Horticulturae*, 127(2): 162-171.

Comparative evaluation of rootstocks recommended for eggplant grafting

KAPPEL NOÉMI, MARYAM MOZAFARIAN

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Horticultural Sciences,
Department of Vegetable and Mushroom Growing

E-mail: kappel.noemi@uni-mate.hu

Summary

In our experiment, we examined the effect of different rootstocks on the yield and quality of eggplant cv. 'Madonna' in soilless pot culture in an unheated polyethylene greenhouse. The eggplant was grafted onto various rootstocks, including tomato rootstocks Optifort (O) and Emperador (E), and four *Solanum* rootstocks; *Solanum grandiflorum* × *Solanum melongena* (SH), *Solanum torvum* (ST), *Solanum melongena* × *Solanum integrifolium* (SI), and *Solanum integrifolium* (A), compared

with self-grafted (SG) and self-rooted (SR) as control. The results showed that the total marketable yield significantly increased by grafting onto ST (3.94 kg/plant), SH (3.36 kg/plant), and A (3.34 kg/plant) relative to SR (1.65 kg/plant). Our results confirmed that grafting also has an effect on the quality parameters. In our experiment, grafting reduced the firmness of the fruit flesh (except SH rootstock). Among the tomato rootstocks, the fruits harvested from the Optifort / Madonna combination had the roundest shape, lowest hardness and Brix value.

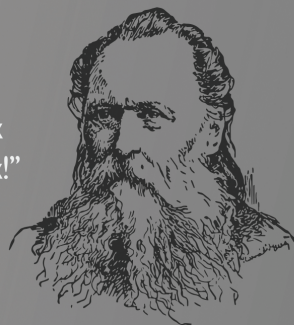
Keywords: eggplant, grafting, rootstock, yield, fruit quality

Szerzők

Kappel Noémi (kapcsolattartó szerző) – PhD, egyetemi docens, MATE ZGT 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Maryam Mozafarian – PhD hallgató, MATE ZGT 1118 Budapest, Villányi út 29-43.

„Legyünk büszkék arra, amik voltunk, s igyekezzünk
különbek lenni annál, amik vagyunk!”



KÖRNYEZETVÉDELEM TERMÉSZETMEGŐRZÉS VIDÉKFEJLESZTÉS



HERMAN OTTÓ INTÉZET NONPROFIT KFT.
1223 BUDAPEST, PARK UTCA 2. / +36 1 362 8100
HERMANOTTOINTEZET@HOI.HU
WWW.HERMANOTTOINTEZET.HU
WWW.FACEBOOK.COM/HERMANOTTOINTEZET