

PANNON EGYETEM
GEORGIKON KAR

FESTETICS
DOKTORI ISKOLA

Iskolavezető:

DR. HABIL ANDA ANGÉLA, D. SC.

egyetemi tanár

Témavezető:

DR. KOCSIS LÁSZLÓ, D. SC.

egyetemi tanár

A SZŐLŐOLTIVÁNY ELŐÁLLÍTÁSÁNAK EREDMÉNYESSÉGÉT
BEFOLYÁSOLÓ ELŐHAJTATÓ KÖZEGEK ÉS PARAFFINOK
ÉRTÉKELÉSE

DOKTORI (Ph. D) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

KUN ÁGNES

KESZTHELY

2020

Tartalomjegyzék

1	BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK.....	3
2	ANYAG ÉS MÓDSZER	4
2.1	Hajtatási közeg kísérletek.....	4
2.2	Paraffin-felhasználási kísérlet.....	5
2.2.1	A kísérletek értékelései	6
3	EREDMÉNYEK.....	8
3.1	Hajtatási közegek összehasonlító vizsgálatának eredményei.....	8
3.1.1	2013-as év eredményei.....	8
3.1.2	2014-es év eredményei.....	9
3.1.3	2015-ös év eredményei.....	9
3.1.4	A három kísérleti év együttes értékelése.....	10
3.2	Paraffin-típusok összehasonlító kísérleteinek eredményei.....	12
4	EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE	14
4.1	A hajtatóközeg kísérletek összevetése.....	14
4.2	Paraffin-típusok összehasonlítása.....	16
5	TÉZISPONTOK	19
6	PUBLIKÁCIÓS LISTA.....	20
6.1	Lektorált folyóiratban magyar nyelven megjelent közlemények	20
6.2	Lektorált folyóiratban idegen nyelven megjelent közlemények.....	20
6.3	Konferencia kiadványban teljes terjedelmű közlemények	20
6.4	Előadások, poszterek	21
6.5	Egyéb publikációk	22
7	FELHASZNÁLT IRODALOMAK JEGYZÉKE.....	23

1 BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

Grohs *et al.* (2017) áttekintő szemle publikációja, összefoglalóan 3 részre osztja az oltványtermesztés 130 éves történelmét. 1950-ig az alanyfajták és alanyhatások feltárása szerepelt a fókuszban, melyet követően 2000-ig az oltványelőállítás gyakorlatának fejlesztése és terjesztése kapott hangsúlyt. Végül 2000-től, a szőlőt károsító és szaporítóanyaggal terjedő patogén kórokozók diagnosztikája és kezelési eljárásai kerültek a figyelem középpontjába. A nemzetközi és a hazai publikációs tevékenységben eltolódott a hangsúly a növényegészségügyi témák felé (Gramaje *et al.*, 2017). Waite *et al.* (2014) közreadott oltványelőállításra vonatkozó irányelve lépésről lépésre bemutatja a jó minőségű szaporítóanyag előállítását. További a szőlő szaporítóanyag előállítás technológiáját célzó feltáró, tisztázó és fejlesztő kutatások feltétlen szükségesek.

Célkitűzések

A szőlőoltvány előállítás hatékonyságának növelése érdekében az egyik alapvető és kritikus technológiai folyamat az előhajtás, melynek során képződik az összeforrást és együttélést létrehozó sebszövet, a kallusz. A hajtás két alapvető pillére a hajtatóközeg milyensége és a paraffin felhasználás. Annak ellenére, hogy mind a paraffin felhasználás, mind pedig a hajtatóközegek használata az oltványtermesztési gyakorlatban jelentős múlttal rendelkezik, mégis naprakész kísérletekkel alátámasztott eredmények nem állnak rendelkezésre. Célul tűztük ki ennek a két sarkalatos szempontnak a vizsgálatát, megfigyelését a szakmai gyakorlat dokumentáltsága és továbbadhatósága érdekében.

- Összehasonlító vizsgálatok alapján választ kerestünk az 1980-as évek elején elterjedt egyes technológiai lépések helytállóságára szabályozható és modern termesztési környezetben, valamint, hogy ez a technológia mennyire alkalmas széles körű alany-nemes kombinációk kinevelésére.
- Vizsgálatainkban célul tűztük ki a szőlőoltványok előhajtási közegeinek összehasonlító elemzését három egymást követő évben, kifejezetten az oltvány kihozatali eredményeket alapul véve és a technológiák időtállóságát mérlegelve.
- Célul tűztük ki a termesztéstechnológiában a környezetre káros hatásokat gyakorló technológiai lépés, a paraffin felhasználásának az indokoltságát megvizsgálni, mely jelentős input-anyag befektetéssel bír az ágazatban.

2 ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletek kivitelezésének minden kísérleti évben, saját birtokunk, a Kun Szőlő Oltvány és Csemegés Családi Birtok adott helyet. A kísérletek kivitelezése során, az oltványok előállításakor teljeskörűen az egységességre és a hivatalosan elfogadott gyakorlati fogásokhoz ragaszkodtunk.

2.1 Hajtatási közeg kísérletek

A 3 éven keresztül (2013-2015) tartó kísérletsorozatban, összesen 15 nemes fajta (13 borszőlő és 2 csemegeszőlő) és 4 alany különféle, valós megrendelői igényeket szolgáló 11-11 alany-nemes kombinációja került beállításra (1. táblázat). A fajtaneveket a továbbiakban rövidítve alkalmazom a könnyebb értelmezhetőség miatt. A nemes fajták elemzése mindig a vizsgált alany-nemes kombinációkra értendő.

1. táblázat: A hajtatóközeg kísérletbe vont alany-nemes kombinációk kísérleti évei

	T. 5C	T-K 125 AA	T-F. S.O.4	Börner
Cabernet sauvignon	2013-2015	-	-	-
Cabernet franc	2013-2015	-	-	-
Csanád	2013-2015	-	-	-
Castellum	2013-2015	2013-2015	-	
Kadarka			2013-2015	
Italia	-	-	2013-2015	-
Hibernal	2013 és 2015			
Borsmenta			2013 és 2015	
Andor szőlő			2013 és 2015	
Pinot regina			2013 és 2015	
Merlot	2014	-	-	-
Zweigelt	2014	-	-	-
Zinfandel	2014	-	-	-
Moldova	-	-	-	2014

A Magyarországon leggyakrabban alkalmazott három hajtatóközeget vontuk be a kísérletbe: a fűrészport, a perlitet és a vizes közeget, avagy „közeg nélküli” hajtást. A hajtási paraffinozás létjogosultságának igazolására a fűrészporos hajtatóközegben egy paraffinnal kezelt és egy paraffinozatlan tesztcsoportot is beállítottunk. Így a kísérletben, összesen 4 kezelést alkalmaztunk, 4 ismétlésben (2. táblázat).

2. táblázat: A kezelések elnevezése és jelölése az előhajtási közegek összehasonlítása során

Kód	Kezelés neve
p.lan	Paraffinozatlan fűrészporban hajtattott (hajtattás előtt nem, csak a kiültetés előtt történt paraffinozás)
f.por	Paraffinozott fűrészporban hajtattott (kétszer paraffinozott: hajtattás előtt és kiültetés előtt)
perlit	Paraffinozott perlitben hajtattott (kétszer paraffinozott: hajtattás előtt és kiültetés előtt)
víz	Paraffinozott közeg nélkül hajtattott, vízbe állítva (kétszer paraffinozott: hajtattás előtt és kiültetés előtt)

Fajtánként 96 oltványt oltottunk le, a 'Cabernet sauvignon / T. 5C' kivételével. A 'Cabernet sauvignon' rügyeiből összesen 400 leoltást végeztünk. Az oltást követően az alany-nemes kombinációkat 4 kezelésre bontottuk.

A hajtattás során tartottuk magunkat az üzemi gyakorlathoz. Hajtattást követően kiládázáskor ügyeltünk, hogy az egyes tételek megőrizték függetlenségüket. A szőlőiskolában soros blokk elrendezésben kerültek kiültetésre. Az oltványiskolában egységes nevelésben részesültek. A kísérlet körülményei – mind a hajtattóban, mind a szőlőiskolában – megfeleltek a kísérlet kivitelezésére.

2013-ban a kiiskolázást követően a hőmérséklet kiegyenlítően meleg és szélsőségektől mentes maradt. A hőségnapok is csak június közepén, másfél hónappal a kiültetést követően kezdődtek meg.

2014-ben nem volt kedvező időjárás a kezdeti oltványfejlődésnek. A kiültetés után több mint egy hétig tartó, 10 °C körüli átlaghőmérséklet volt jellemző, mely az oltványok kezdeti nevelkedéséhez hűvösnek mondható. A felmelegedés ezután sem volt egyenletes. A hőségnapok június első dekádjának végén már megjelentek.

2015-ben a május eleji kiültetést követően a hőmérséklet gyorsan emelkedni kezdett, hajnali vagy időszakos lehüléseket nem tapasztaltunk, azonban a napi maximumok majdnem elérték a 30 °C-ot. Az első komolyabb meleg már június első dekádjában jelentkezett.

2.2 Paraffin-felhasználási kísérlet

A kísérletben 7, a magyar oltványtermesztési gyakorlatban használt paraffintípust használtunk fel és vizsgáltuk a 'Pintes' és 'Kadarka' szőlőfajtákon (3. táblázat). A hajtattóközeg az alapvető technológiához alkalmazkodva fűrészpor volt.

A paraffin-felhasználási kísérletben a 'Pintes' szőlőfajtát 'T. 5C', a 'Kadarka P.147'-es klónját 'T-F. S.O.4' alanyra oltottuk.

3. táblázat: A kísérletben felhasznált paraffintípusok adatai

	Proagriwax G-Mediterranean	Proagriwax RH-Ester	Stahler Rebwachs Pro	Stahler Optiwax Red Slabs	Stahler CPT Rouge	Starwax	Cirka Blanche
Gyártó	NorskWax		ChauvinAgro (Ser Wax brand)			Quimiwax 2000 S.L.	
Javasolt technológiai lépés	iskolázási és tárolási	hajtatási	hajtatási	iskolázási és tárolási	tárolási	iskolázási és tárolási	iskolázási
Speciális adalék	-	0,0035 % 2,5 dichloro-benzoate	0,0035 % 2,5 dichloro-benzoate	-	-	könnyűfém mikro-részecskék	-
Olvadáspont (°C)	65 – 69	60 – 65	73	76	76	76	76
Felhasználási hőmérséklet (°C)	80 – 83	80	76 – 80	83 – 86	83 – 86	76 – 80	76 – 80
olaj tartalom (%)	< 2,0	<2,0	<2,0	< 1,2	< 1,5	< 2,0	< 2,0
Színe	piros v. zöld	piros	piros	piros v. zöld	piros v. zöld	ezüst	fehér v. zöld
Szükséges mennyiség (kg/1000 növény)	4,0	1,5	0,7 – 0,8	2,0	2,0	2 – 2,5	2 – 2,5

A paraffin-felhasználási kísérlet 4 ismétlésben, ismétlésenként 25-25 növényen került beállításra 2014-ben. A kezelések száma 8 volt, mivel egy kezeletlen kontrollt is beállítottunk. A kezeletlen kontroll sem hajtatas előtt, sem kiiskolázás előtt nem lett paraffinozva. A kísérlet elrendezése a szőlőiskolában soros blokk volt. A paraffinozott tételeken két bemártást, azaz két kezelést végeztünk: április 9-én, hajtatas előtt, közvetlenül az oltványok összeoltását követően, 7-10 cm mélységben az oltványok tetejétől mérve, illetve május 8-án, hajtatas után, kiladázáskor, az oltványok iskolázása előtt, a várható beültetési mélységig. Bemártáskor a paraffinok hőmérsékletét 80 °C és 83 °C-ra szabályoztuk az egyes paraffinok felhasználására vonatkozó javaslatok szerint. Mártást követően az oltványokat fából készült deszkaládákba fűrészpor közegbe ladáztuk be.

2.2.1 A kísérletek értékelései

A kísérletekben az oltványokat három alkalommal értékeltük. Először közvetlen előhajtatas után, másodjára a szőlőiskolában, fenológiához kötöten, amikor a vitorlák egységesen megjelentek, illetve harmadjára felszedés után a kész gyökeres szőlőoltványokon.

A hajtatóládák hajtatóközegeinek megbontása után az abból kiszedett oltványokon végeztük az első értékelést Kocsis és Bakonyi, 1994-es módszertani leírása alapján.

Oltási és talpi kallusz értékelése a hajtatas után 0-5-ig terjedő skálán: A meghajtatos szőlőoltványok kalluszképződését mind az oltási helynél, mind pedig a talpi résznél egy

segítségével jellemeztük. *0 érték*: nincs szemmel detektálható kalluszfejlődés; *1 érték*: 1-2 mm-es kalluszrészecskék az oltási hely területének kevesebb, mint 10% -án; *2 érték*: 1-2 mm-es kalluszrészecskék az oltási hely területének kevesebb, mint 50% -án; *3 érték*: 1-2 mm-es kalluszrészecskék az oltási hely területének több, mint 50% -án; *4 érték*: összefüggő kalluszrészecskék az oltási hely területének kevesebb, mint 80% -án; *5 érték*: összefüggő kalluszrészecskék az oltási hely területének több, mint 80% -án.

Hajtásfejlődés értékelése a hajtás után 0-3-ig terjedő skálán: *0 érték*: nem volt rügpattanás és nem fejlődött hajtás; *1 érték*: rügpattanás történt vagy igen rövid és gyenge hajtás indult fejlődésnek; *2 érték*: etiolált és közepes hajtás fejlődött; *3 érték*: erős és hosszú hajtás fejlődött.

Értékelések a szőlőiskolában: Kiültetést követően, amikor a fejlődő hajtások vitorlái egységesen és jól láthatóan fejlődtek (BBCH 16-18), elvégeztük az oltványok eredést (%) és hajtáshossz értékeléseit („hajtáshossz”).

Szőlőiskola kihozatalának értékelése: A harmadik értékelési időpont a felszedést követő napon történt az oltványok elválogatása és osztályozása után. Először feljegyeztük az életképes és szabványnak megfelelő minőségű oltványok számát és abból kihozatalt (%) számoltunk a leoltási darabszámhoz viszonyítva. Majd az életképes oltványok fiatal vesszőinek átmérőjét (mm) jegyeztük fel.

Az adatokat ismétlésenként összesítettük és kiszámítottuk az ismétlések átlagát és azok szórását. Az adatsorok összehasonlítását kétoldali t-próbával végeztük, keresve a kezelések hatásait évenként, majd a fajták hatásait kezelésenként, végül az évek közti összefüggéseket. Ha nem teljesült az adatpáron az előfeltétel, nem paraméteres próbával (Mann–Whitney teszt) számoltunk p-értéket (Sváb, 1981).

Az oltási kallusz értékek és az eredési vagy kihozatali arányok közötti összefüggést korreláció analízis segítségével vizsgáltuk. Diszkriminancia analízist az adatsorok elkülönülésének megállapításához használtunk.

Az adatelemzéseket az IBM SPSS 25.0 verziójával és Microsoft Excel segítségével futtattuk és értékeltük.

3 EREDMÉNYEK

3.1 Hajtatási közegek összehasonlító vizsgálatának eredményei

3.1.1 2013-as év eredményei

A 2013-as év oltási kallusz fejlődése mind a 4 előhajtatási módszer esetében megfelelő volt, vagyis oltványiskolai nevelésre a leggyengébben kalluszosodott fajta oltványai is alkalmasak voltak. A fűrészporban hajtattott, nem paraffinozott kezelés eredményei kis mértékben tértek el a fűrészporban hajtattott, paraffinozott tételek eredményeitől és csak egy fajta ('Borsmenta') mutatott szignifikáns eltérést. Közeg nélküli hajtásban az oltási kalluszfejlődés jónak mutatkozott, emellett a kallusz a perlites és a fűrészporos közeggel ellentétben zöld színű és tapintásra keményebb volt.

A bazális részen fejlődő kallusz a különböző közegekben eltérő mértékben fejlődött és emellett a fajták között is megfigyelhető kisebb-nagyobb eltérés. A 'Castellum / T. 5.C' és a 'Csanád' esetén a fajtahatás részben szignifikáns. A talpi kallusz fejlődésének értékein szembevetve, hogy a vízben történő hajtáskor a vesszők bazális felén kallusz nem képződött egyetlen fajtán sem. Ezzel szemben a perlit közegben nagyságrendekkel jobb kalluszfejlődést tapasztaltunk a fűrészporos közeghez képest, minden vizsgált alany-nemes kombináció esetében.

2013-ban az előhajtás során a nemes fajták hajtásai a hajtás nélküli közeg esetén fejlődtek leginkább, mely eltérés minden alany-nemes kombináción statisztikailag igazolható. Emellett a fűrészporban vagy perlitben hajtattott, paraffinozott oltványok hajtásai fejlődtek vonatottabban. Legfejlettebb hajtásokat a paraffinozatlanul hajtattott oltványok rügyei hozták.

A szőlőiskolában végzett eredési felmérés adatai már részben előre vetítették a felszedés utáni oltvány kihozatal tendenciáját. A kihozatal egy alany-nemes kombináció kivételével a közeg nélkül hajtattott oltványok esetében jelentősen gyengébbnek bizonyult. Az előhajtató közegek hatását figyelve a fajtákon belül, minden alany-nemes kombináción vagy perlites, vagy a közeg nélkül hajtattott oltványok adták a legrosszabb kihozatalt. A 11 vizsgált fajta átlagában a paraffinozatlan, fűrészporos hajtattás 69,5%, a paraffinozott, fűrészporos hajtattás 70,4%, míg a paraffinozott perlites hajtattás 50,0% és a paraffinozott közeg nélküli hajtattás csupán 38,8% kihozatalt tudott felmutatni.

3.1.2 2014-es év eredményei

A 2014-es év oltási kalluszfajlás fajtától függetlenül a közeg nélküli hajtásban jelentősen és 5%-os szignifikancia szinten elmaradt a fűrészesporos kontroll, valamint a többi kezelés eredményeitől is. Ez azt jelentette, hogy a közeg nélkül hajtott oltványok többségén nem, vagy csak részleges kallusz fejlődött. Némelyik fajta több növényén olyan gyenge kalluszformálódás (2 vagy annál kisebb kalluszképződési érték) mutatkozott, mellyel a gyakorlatban a növények nem kerülnek oltványiskolai továbbnevelésre.

A paraffinozatlan oltványokon a paraffinozott fűrészesporban hajtott oltványokhoz képest szintén gyengébb oltási kallusz nevelődött, mely alól csak a 'Csanád' a kivétel. A perlitben végzett hajtás a paraffinozott-fűrészesporos kezeléshez képest kiegyenlített kalluszfajlás mutatott.

2014-ben szintén nem fejlődött talpi kallusz az oltványokon, ha vízbe állítva hajtattuk őket. Ellenben a 2013-ban tapasztalt erős talpi kallusz fajlás a perlit közegben, 2014-ben már nem figyelhetünk meg. Legerősebb talpkalluszt a fajták többségénél a paraffinozatlan fűrészesporban hajtott tételek fejlesztettek.

A szőlőiskolában az eredés és a kihozatal látványosan visszatükrözte az oltványok gyenge oltásforradását. A leggyengébb kalluszfajlás, s ezzel összefüggésben a leggyengébb eredést és kihozatalt a közeg nélkül végzett hajtásnál tapasztaltuk.

3.1.3 2015-ös év eredményei

2015-ben kiváló és egyöntetű oltási kalluszfajlás felvételeztünk gyakorlatilag közegtől és fajtától függetlenül.

Talpi kallusz a 2015-ös évben sem fejlődött közeg nélküli hajtás esetében. A szőlőiskolai eredés 2015-ben ígéretesnek mutatkozott a közeg nélküli (vizes) hajtás esetén is, bár egyetlen fajtánál sem haladta meg az üzemi gyakorlatból választott, paraffinozott és fűrészesporban hajtott oltványok eredményeit.

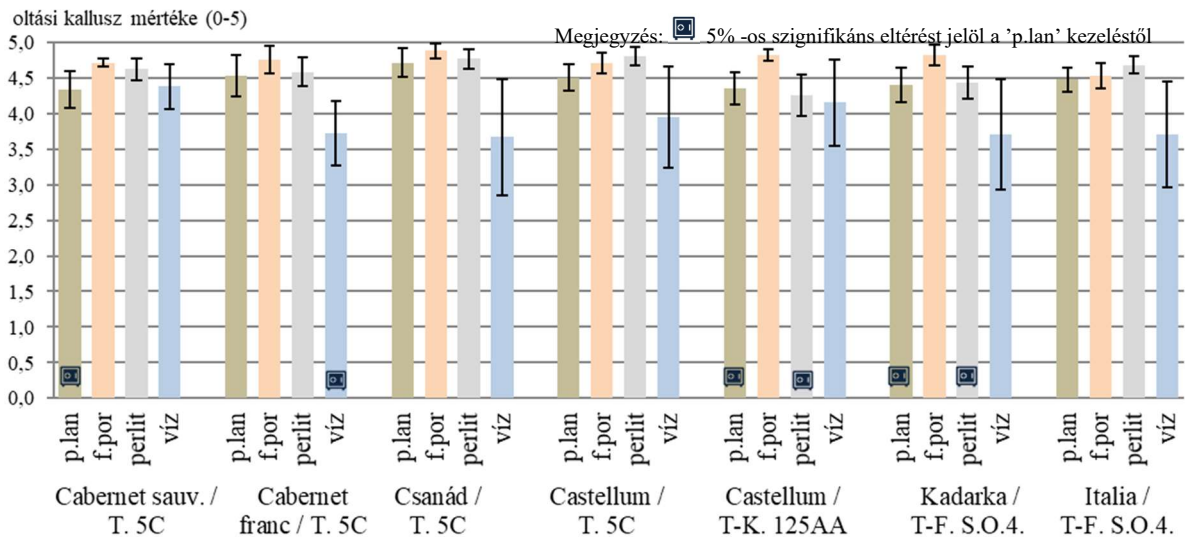
Hasonlóan az eredésnél tapasztalt tendenciához (növekvő sorrendben) a 'Castellum / T-K. 125AA', a 'Castellum / T. 5C', a 'Csanád', 'Hibernal' és 'Andor szőlő' fajtáknál tapasztaltunk alacsonyabb kihozatalt. Összességében nézve legjobb kihozatalt a 'Cabernet franc' és a 'Borsmenta' fajtákon kaptunk.

3.1.4 A három kísérleti év együttes értékelése

A három kísérleti év adatsorának hajtatóközegeként való csoportosításából látható, hogy az előhajtató közegek eredményei az évjáratok szerint szignifikánsan eltérő eredményeket adtak.

A 'Castellum' fajta kihozatala mindkét alany kombináció esetén átlagosan 38% volt az összes vizsgált fajta átlagához (55,3%) képest jelentősen gyengébb, míg a legerősebb a 'Borsmenta / T-F. S.O.4' eredési átlaga volt (70,8%).

A hároméves adatsor átlagolásából kitűnik, hogy a hajtatóközegek közül a fűrészporbán és perlitben végzett hajtás igen jó kallusznevelést biztosít az oltványok számára az előhajtás során (1. ábra). A hat fajtából négyénél a paraffinozott, fűrészporbán végzett hajtás adta a legnagyobb oltási kallusz formálódási értéket.

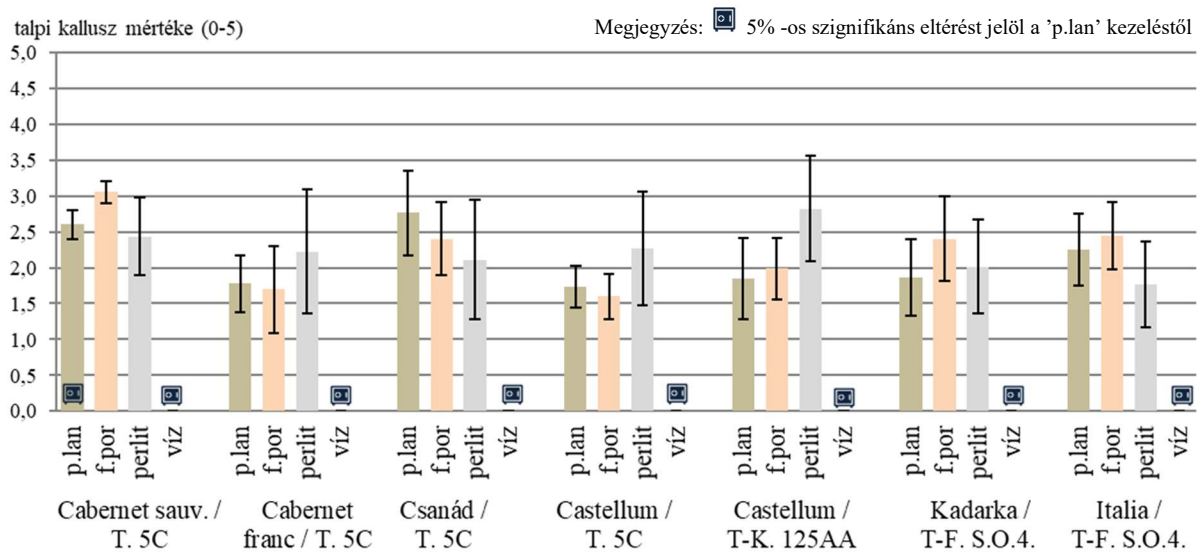


1. ábra: Az oltási kallusz fejlődés eredményei a három kísérleti év átlagában

Meg kell jegyezni, hogy kis szórásérték mellett a 4-nél nagyobb oltási kallusz mérték „összefüggő kalluszrészeket” jelöl „az oltási hely kerületének 80% -án”, vagyis gyakorlati szempontból kiválónak mondható. A közeg nélkül hajtott oltványok kalluszfejlődésének eredményei nagy szórással alacsonyabb mértéket jelölnek, melynek gyakorlati jelentősége szerint a vízben végzett hajtás az évjáratok tekintetében változékonyabb eredményeket hozhat.

Az összesített adatok jól tükrözik, hogy talpi kallusz vizes közegben egyik évben sem fejlődött, egyetlen fajtán sem (2. ábra). Azonban, a közegben történő hajtás esetén, fűrészporbán és perlitben is a talpkallusz fejlődésnek indul már az előhajtás során kisebb mértékű kalluszt nevelve és így kedvezőbb gyökérfejlődési alapot biztosítva az

oltványiskolában. A talpi kallusz fejlődésekor egyetlen évben és egyetlen fajtán sem tapasztaltunk gyökérbérbé, csak kalluszfejlődést.



2. ábra: A talpi kallusz fejlődés eredményei a három kísérleti év átlagában

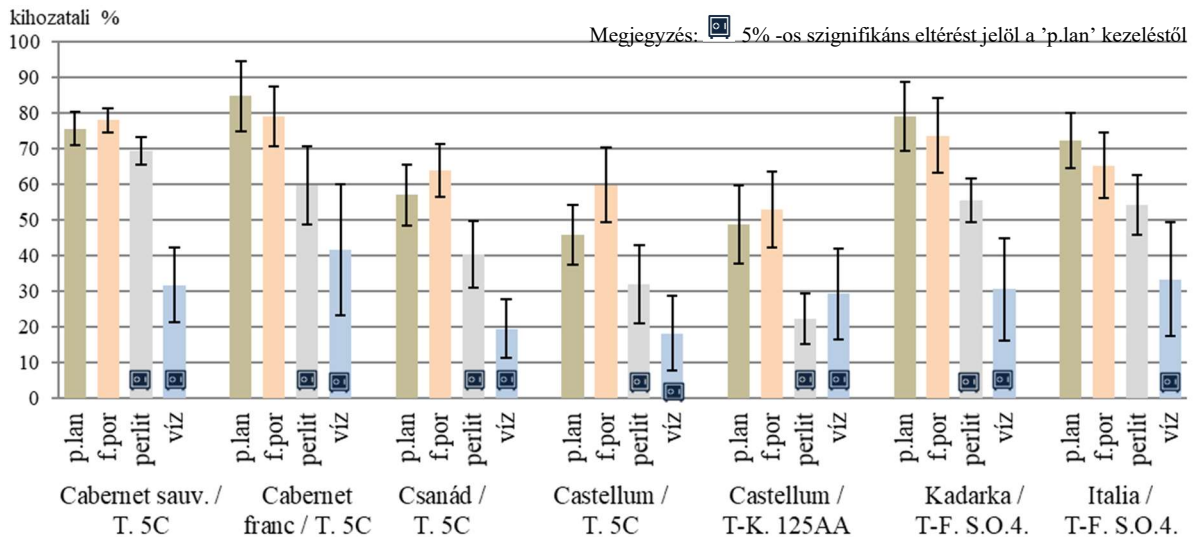
A kísérleti fajták eltérő mértékben mutattak talpi kalluszfejlődést, vagyis látható, hogy a ráoltott nemes fajta befolyással van a talpkallusz jellegére.

A hajtásfejlődés az előhajtatóban egységes képet mutatott, mind a rügyek fejlettségének mértékében, mind a szórásértékekben. Néhány fajtánál a közeg nélküli hajtás dinamikussabb hajtásfejlődést mutat a közeges hajtásokhoz képest.

A paraffinozott oltványok előhajtáskori hajtásfejlődésének visszavettségét, illetve elmaradását a paraffinozatlan tételek hajtásfejlődéséhez képest csak 2013-ban tapasztaltuk, de a többi évben és a fajták átlagában nem észlelhető.

A végső kihozatali értékek azt tükrözik, hogy a perlites hajtás (az 'Italia / T-F. S.O.4' kivételével) és a közeg nélküli hajtás minden fajtán szignifikánsan rosszabb kihozatalt eredményezett a paraffinozottan fűrészpórában végzett hajtáshoz képest (3. ábra). A fűrészpórában hajtott oltványok paraffinozásának befolyásoló hatása nem egyértelmű.

Ahhoz, hogy képet kapjunk az oltási kallusz kialakulásának és fejlettségének befolyásoló hatásáról a szőlőiskolai eredésre, illetve a végső kihozatalra, az oltási kalluszok eloszlását 5-3 értékekre és 5-4 értékekre összesítettük. A statisztikai elemzés alapján sem az 5-4-es értékek, sem az 5-3-as értékek eloszlása nincs összefüggésben az eredéssel vagy akár a kihozattal. Ellenben a szőlőiskolai eredés 1%-os szignifikancia szinten összefügg a végső kihozatali eredménnyel. A 2013-2015 évek folyamán a fajták átlagában, az eredések és a kihozatok között rendre 3,6%-os, 10,9%-os és 8,9%-os csökkenést tapasztaltunk.



3. ábra: A felszedéskori kihozatal eredményei a három kísérleti év átlagában

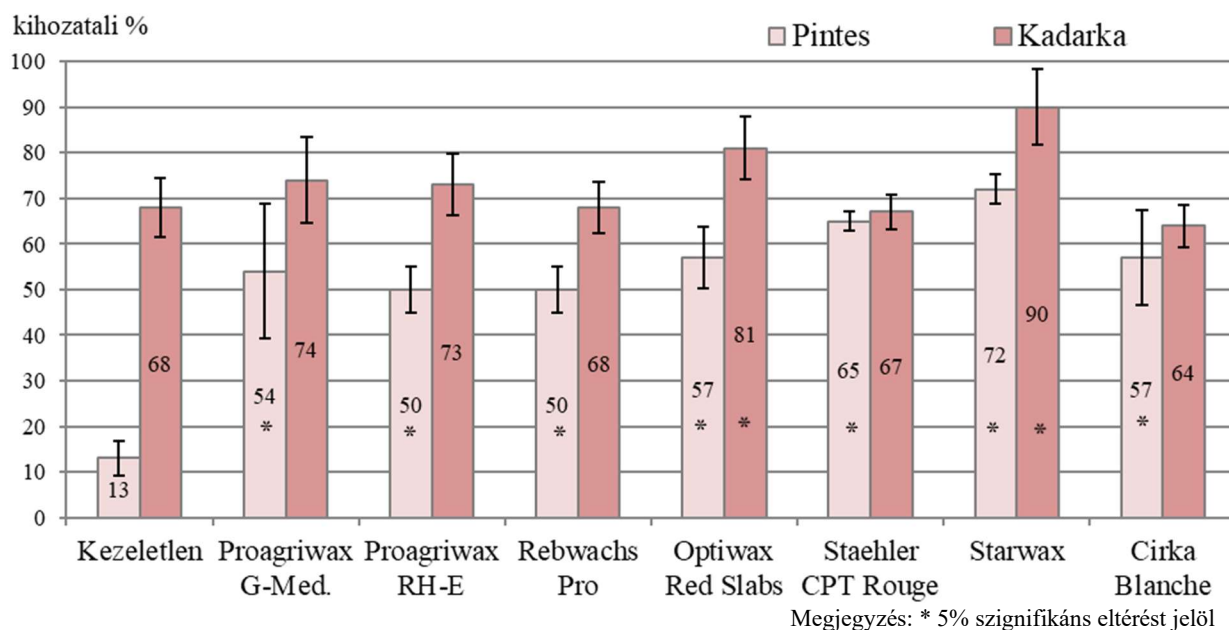
3.2 Paraffin-típusok összehasonlító kísérleteinek eredményei

'Pintes' fajtánál a két növekedésserkentő hormonnal dúsított oltási paraffin (Proagriwax RH-E és Rebwachs Pro) alkalmazásakor fejlettebb, a többi nem kifejezetten hajtatóskor javasolt paraffin alkalmazásakor gyengébb az oltási kalluszformálódás. Ez a különbség az oltási kalluszfejlődés mértékében a hormonos és a nem hormonos paraffinok között statisztikailag is jól elkülönült, annak ellenére, hogy a kezeletlen kontrollhoz képest nem volt szignifikáns. A talpi kallusz és a hajtásfejlődés adatsoroknál a kezeletlen kontroll eredményei szignifikánsan eltértek a paraffinozott tételeknél tapasztaltaktól. A kezeletlen kontrollban a talpi kallusz szignifikánsan fejlettebbnek, a hajtásfejlődés szignifikánsan fejletlenebbnek mutatkozott. A talpi kallusz fejlődés adatsorában statisztikai eltérés található a hormonos paraffinok és a Proagriwax G-Mediterranean, Staehler CPT Rouge és részlegesen más paraffinokkal szemben. Eszerint a növekedést serkentő hormonnal dúsított paraffinok oltási helynél való alkalmazásakor a talpi kallusz kevésbé volt fejlett.

A 'Pintes' fajta paraffinozott kezelései jelentősen és szignifikánsan magasabb szőlőiskolai eredést produkáltak a paraffinozatlan kezeléshez viszonyítva. Ezt a tendenciát a végső kihozatal is követte.

A szőlőiskolai felszedéskor a kihozatal a paraffinozatlan tételeknél igen gyenge maradt, az oltványok csupán 13%-a volt életképes (4. ábra). Amennyiben a paraffin termékek közötti p-értékeket figyeljük, akkor kitűnik, hogy a Starwax minden, míg a Staehler CPT Rouge majd minden más paraffin készítményhez képest szignifikánsan kiemelkedő eredményt hozott. A paraffinozott tételek átlagához képest a Staehler CPT Rouge 7,14%-kal, a Starwax 14,14%-kal

jobb kihozatalt mutatott. A magyarországon hatósági engedéllyel rendelkező Proagriwax G-Mediterranean 3,87%-kal rosszabb kihozatalt hozott a paraffinok átlag adataihoz képest.



4. ábra: A paraffinok hatása a kihozatalra 'Pintes / T. 5C' és 'Kadarka / T-F. S.O.4' oltványokon

A Kadarka esetén a paraffinok közül, a Proagriwax RH-E, a Rebwachs Pro és a Staehler CPT Rouge mutatott jobb oltási kalluszformálódást az oltási helynél, melyek közül mindkét növekedésserkentő hormonnal dúsított paraffinnál (Proagriwax RH-E, Rebwachs Pro) szignifikáns a különbség. A Cirka Blanche-val paraffinozott oltványokon szignifikánsan 0,2-del gyengébb oltási kallusz mértéket felvételeztünk.

A Starwax talpi kallusz fejlődése a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva szignifikánsan jobb volt, míg a Starwax-hoz képest a két hormonos paraffin szignifikánsan gyengébb talpi kalluszfejlődést mutatott.

Az előhajtatáskori hajtásfejlődés és a szőlőiskolai eredés egyöntetűen és ígéretesen alakult, még a paraffinozatlan kontroll tételek esetében is.

A felszedést követő végső kihozatal az Optiwax Red Slabs és a Starwax paraffinoknál adott szignifikánsan jobb eredményt (4. ábra). A hatósági engedéllyel rendelkező Proagriwax G-Mediterranean némileg jobb kihozatalt mutatott az összes kezelés szerinti átlagos kihozatalhoz képest.

4 EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

4.1 A hajtatóközeg kísérletek összevetése

A három évet átfogó, évenként 11 alany-nemes kombináción végzett, 4 féle hajtási módot összehasonlító kísérletben az eredményeket értékelve szembetűnő, hogy a fajták között, előhajtás során alkalmazott technológiai érzékenységet figyelhettünk meg mind az oltási kallusz fejlődése, mind pedig a kihozatal szempontjából. Általában a világfajták kevésbé érzékenyen, míg az új nemesítésű fajták érzékenyebben reagáltak a különböző hajtási közegek alkalmazására. Az oltási kalluszképződésben az évek során következetesen jelentkező jelentős fajtaérzékenységet nem figyeltünk meg.

2013-ban egyöntetű és erős, 2014-ben változékony és gyengébb, míg 2015-ben kiváló oltási kalluszképződést tapasztaltunk a fajtákon, mely nagyrészt évjáráthatásnak tudható be.

A talpi kallusz fejlődésére kiemelkedően jó hatással volt a perlites közegben történő hajtás 2013-ban, míg 2014-ben inkább a fűrészporos hajtás és 2015-ben pedig változóan a perlites vagy fűrészporos hajtás eredményezett jobb bazális kalluszformálódást. A talpi kallusz fejlődése utal az egyes oltványok életképességére, de nem feltétlen utal a majdani fajták gyökeresedésére.

A talpi kallusz fejlődését nem csak a hajtatóközegek vagy az évjáratok befolyásolták, de láthatóan az alanyra ráoltott nemes is. Ugyanis nemes ráoltása esetén, ugyanazon az alanyon, ugyanabban a közegben másként és eltérő mértékben fejlődött a talpi kallusz. Vagyis az összeoltást követően nem csak az alany van befolyásoló hatással a nemesre, de a nemes befolyásolja az alany tulajdonságait.

A három év eredményeire visszatekintve látható, hogy közeg nélkül hajtva a gazdák egyes években kiemelkedően jó, más évjáratokban megkérdőjelezhető eredményességre számíthatnak, mind oltási kallusznevelés mind kihozatal szempontjából.

Egyértelműen megállapítható – a szakirodalmi hivatkozásokban leírtak szerint (Fallot, 1973; Furi, 1982) –, hogy a vizes közegben végzett hajtás esetén talpi kallusz nem fejlődött az oxigén hiánya miatt. A közegben történő hajtás esetén a talpkallusz fejlődésnek indul már az előhajtás során, kedvezőbb gyökérfejlődési és kiindulási alapot biztosítva az oltványiskolában.

A közeg nélküli hajtás mindhárom évben, majdnem minden fajtakombinációban a leggyengébb eredési és kihozatali arányt mutatta. Ezen tapasztalatok egybehangzóan alátámasztják Megyeri (2019) és Miklós (2014) hajtási közeg összehasonlításra vonatkozó megállapításait. Azonban a közeg nélküli hajtás kedvezőbb beruházási és hulladék-termelési

jellemzői miatt a termelők keresik a technológia finomítását és megismerését (Szabó, 2017a; Szabó *et al.*, 2017a; Szabó *et al.*, 2018; Szabó, 2019).

Az oltványok szőlőiskolai nevelési időszakáról elmondható, hogy a vitorlanevelési időszakban felvételezett, szőlőiskolai eredés következtetést enged a felszedés utáni kihozatalra, de az oltási kallusz fejlettsége előhajtást követően nem korrelál, vagyis nincs összefüggésben az oltványiskolai eredéssel, illetve a végső kihozatallal.

Habár az évek átlagában nem látszik jelentős különbség, nem minden évben és nem minden fajtán alkalmazva biztonságos a kallusznevelés paraffinozás nélkül. Emellett Zilai (1964) megállapítása sem visszaigazolható mindhárom év adatsorával, miszerint az előhajtás során a paraffinbevonat hátráltatja, vagyis kedvezően befolyásolja a hajtások megnyúlását, túlnyúlását.

A kísérleti évek átlagában a legeredményesebb hajtási közeg a fűrészpor volt minden fajta esetében. A fűrészporban végzett hajtás nem véletlen tekint vissza több évtizedes stabil múltra, mivel kísérleti adatsorok is jól tükrözik, hogy a technológia stabilnak mondható, az évjáráthadások kevésbé érzékelhetőek rajta (Köse, 2015).

A paraffinozott és paraffinozatlan tételek között a kihozatali különbség nem haladta meg több év átlagában a 8%-ot. Emellett az előhajtás alatti paraffinozás pozitív hatása a vizsgált fajták felénél nem érvényesült.

Elmondható, hogy a vizsgált fajták túlnyomó többségében jobb kihozatalra lehet számítani fűrészporos hajtás esetén, mint perlites vagy közeg nélküli hajtásban.

Annak ellenére, hogy a kitűzött célok között nem szerepelt a vizsgált fajták szaporíthatósági összehasonlítása, kitűnik a kihozatali eredmények alapján, hogy az átlagnál jobban szaporítható fajta a 'Cabernet sauvignon / T. 5C', a 'Cabernet franc / T. 5C', a 'Kadarka / T-F. S.O.4', az 'Andor szőlő / T-F S.O.4' és a 'Pinot regina / T-F. S.O.4'. Kiemelkedően jól szaporítható a 'Borsmenta / T-F. S.O.4'. A nehezebben szaporítható fajták közé sorolható: a 'Csanád / T. 5C', a 'Moldova / Börner'. Utóbbinál feltételezhető az alany eredésre gyakorolt kedvezőtlen hatása. Kifejezetten nehezen szaporíthatónak mondhatók, az adatok alapján a 'Castellum / T. 5C' és a 'Castellum / T-K. 125AA' alany-nemes fajtakombinációk, mely kijelentések megerősítik az oltványtermesztők gyakorlati tapasztalatait.

4.2 Paraffin-típusok összehasonlítása

Az oltási kalluszejlődés mindkét szőlőfajtán, a kalluszejlődést serkentő adalékokat tartalmazó paraffinok esetén volt a legjobb. A Rebwachs Pro és a Proagriwax RH-Ester kalluszejlődést serkentő hatása mindkét fajtánál statisztikailag igazolható.

Dimitrova *et al.* (2008) és Calugar *et al.* (2019) nagyságrendileg jobb oltási kalluszejlődés serkentő hatást talált hormon adalékkal dúsított paraffinok esetén a paraffinozatlan kontrollhoz képest. Ezzel szemben vizsgálatainkban a hormonos paraffinok szignifikánsan fejlettebb oltási kallusza gyakorlati szempontból nem igazán jelentős, hiszen minden termék és a paraffinozatlan kontroll is szépen fejlett kalluszformálódást mutatott. A hormonos paraffinok hatása rövidebb intervallumú hajtás, vagy alacsonyabb hőmérséklet esetén érvényesülhet (Zink és Eder, 2005; Corbean *et al.*, 2009; Corbean *et al.*, 2011).

A vastagabb kallusz képződése érdekében egyértelműen érdemes sebheggesztő szövet képző hormon tartalmú paraffint használni, azonban a hormonos paraffinok előhajtás után mutatkozó előnyei összességében felszedést követően már nem tapasztalhatók. Ezen megfigyeléseink összhangban vannak Miklós (2014) megfigyeléseivel.

Mivel az első paraffinozás csak az oltási helyet érintette a talpkallusz fejlődésében nem számítottunk nagy eltérésre. Ezzel szemben az értékelések eredményei azt mutatják, hogy a 'Pintes' fajtán megfigyelt összes paraffin szignifikánsan rosszabb talpkallusz fejlődést okozott. Ezt a dinamikát a 'Kadarka' esetén nem jegyeztük fel.

Mindkét vizsgált fajtán a legjobb oltási kalluszejlődést adó hormonos paraffinok a kezeletlenhez vagy a többi paraffinozotthoz képest fejletlenebb talpi kalluszt produkáltak. Ezek az összefüggések statisztikailag igazoltak. A 'Kadarka / T-F. S.O.4'-nál a szignifikánsan legjobb talpi kalluszejlődést mutató Starwax hozta a legjobb kihozatali eredményeket.

Zilai (1964) megfigyeléseit a paraffinok összehasonlító vizsgálatában nem tudtuk igazolni, mely szerint az előhajtás kori paraffinozás késlelteti a hajtattott oltványok fakadását és csökkenti a hajtások megnyúlását a paraffinozatlan növények hajtásaihoz képest.

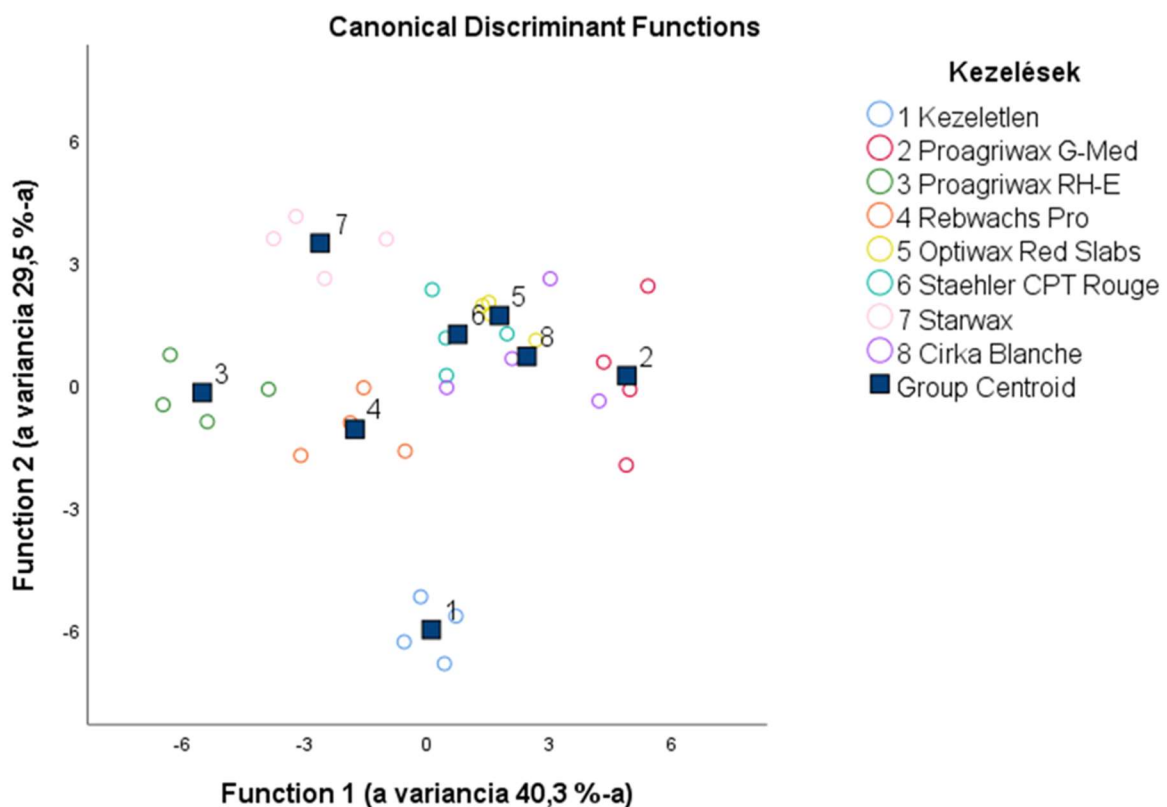
Összevetve a hajtás kori hajtásfejlődés eredményeit a szőlőiskolai eredés eredményeivel kitűnik, hogy a 'Pintes / T. 5C' fajtán vélelmezhetően az előhajtás alatt a paraffinozás hiányában sérültek a rügyek. A 'Kadarka / T-F. S.O.4' paraffinozatlan kontroll kezelésében ez nem jelentkezett, vagyis a paraffinhasználat elhagyása kisebb mértékben hatott az eredésre és a kihozatalra, mint a 'Pintes / T. 5C'-nél.

A szőlőiskolában a paraffin a fő védelmi funkcióját leginkább a kiültetést követő néhány hétben fejt ki (Zink és Eder, 2005; Dimitrova *et al.*, 2008; Tuncel és Dardeniz, 2013).

Vélelmezhető, hogy a hajtatási paraffinok kevésbé ellenállóak alacsonyabb hőmérsékleten, illetve nagyobb hőingadozás esetén, ezért nem kaphattak megfelelő védelmet az ilyen paraffinnal kezelt oltványok. Azok (Proagriwax RH-E., Rebwachs Pro) kihozatala az eredéshez képest jelentősen visszaesett az oltványiskolai nevelés során.

A végső kihozatal tekintetében mindkét fajtánál az iskolázó paraffinok szerepeltek jobban. A Starwax mindkét fajtánál szignifikánsan a legjobb kihozatalt eredményezte. A 'Pintes / T. 5C'-nél 72%-ot, a 'Kadarka / T-F. S.O.4'-nál 90%-ot.

A paraffinok közötti csoportelemzés (5. ábra) jól mutatja, hogy a kezeletlen kontroll (1.) jól elkülönült a csoportátlagtól, vagyis kifejezetten erős hatással volt a vizsgált paraméterekre, ha az oltványok sem az előhajtatóban, sem pedig az oltványiskolában nem lettek paraffinozva.



5. ábra A paraffinok diszkriminancia elemzésének ábrázolása a fajták és az értékelési paraméterek átlagában

Ugyanígy elkülönült a 7-es kezelés, ami azt mutatja, hogy a Starwax készítménnyel végzett paraffinozás jelentősen befolyásolta a mért eredményeket, legfőképpen növelte az oltványok kihozatalát, annak ellenére, hogy egyéb méréseknél nem szerepelt jól. Hasonló mértékben elkülönült a 3-as és 4-es kezelés, ami a hormonos paraffinok (Proagriwax RH-E., Rebwachs Pro) befolyásoló hatását tükrözi az előhajtatóban az oltási kalluszfejlődésre és ezzel párhuzamosan a talpi kallusz formálódására. Annak ellenére, hogy jól indult az oltványok

fejlődése a kihozatalban az utolsók között maradtak. A 2-es kezelés elkülönülése az egyetlen, hazánkban jelenleg engedélyezett paraffin típus, a Proagriwax G-Mediterranean mért paraméterekre való befolyásoló hatását mutatja, mely minden értékelésnél elfogadhatóan jónak mondható.

Habár a paraffinok összehasonlításakor az egyes paraffinok eredményei jól elkülönültek, az értékelésekkor minden készítmény a gyakorlat számára jól elfogadható és alkalmazható eredményeket adott. Az üzemi oltványelőállítás során meghatározott 50%-os kihozataltól csupán egyetlen kezelés, a 'Pintes / T. 5C' paraffinozatlan előhajtatási és oltványiskolai értékei maradtak el jelentősen.

5 TÉZISPONTOK

1. A megadott kísérleti körülmények mellett a fűrészporos előhajtás jobb oltványkihozatalt eredményez a perlites és a vízben történő, azaz „közeg nélküli” előhajtásokkal szemben. Azonban a szőlőfajták között megkülönböztetünk, hajtatási közegekre érzékeny és kevésbé érzékeny fajtákat. Emellett az előhajtás során az oltási partnerek befolyásoló hatása domináns a hajtatási közegekhez képest.
2. Az előhajtatási közegek, az oltócsap és az oltási helynél alkalmazott paraffin döntő mértékben meghatározzák a talpi kallusz fejlődésének mértékét.
3. A paraffinozás alkalmazása nem csökkenti egyértelműen a rügyek kihajtását és a hajtások fejlődését az előhajtás során. A paraffinozás előhajtató közegek alkalmazása esetén elhagyható az előhajtás folyamatában, de nem nélkülözhető az oltványiskolai kirakást megelőzően. Az oltási hely kalluszképzése nem korrelál az oltványkihozattal.
4. Az új nemesítésű fajták közül a 'Castellum'-ról elmondható, hogy több odafigyelést igénylő, alacsonyabb kihozattal oltható fajta és teljesítménye alanyonként változó.
5. A vizsgált paraffinok közül a Starwax iskolázó paraffin eredményezett legjobb kihozatalt, a 'Pintes / T. 5C' és 'Kadarka / T-F. SO.4' alany-nemes kombinációkon vizsgálva.

6 PUBLIKÁCIÓS LISTA

6.1 Lektorált folyóiratban magyar nyelven megjelent közlemények

Rakonczás N., Kun Á., Bihari Z., Gramaje D., DiMarco S. (2016) A szőlő fertőző tőkeelhalására valószínűsíthetően hatással bíró technológiai lépések azonosítása: európai szőlőiskolai felmérés. Borászati Füzetek 2016/5. 18-29.

Turóczi Gy., Tengelic P., Kun Á., Szekrényes G., Vikár D., Bán R. (2018) Különböző szójafajták betegségekkel szembeni ellenállósága. Növényvédelem 79: (54) pp. 45-52.

Kun Á., Németh Gy., Kocsis L. (2017) *Phaeomoniella chlamydospora* elleni védekezés lehetőségei a metszési időszakban. Borászati Füzetek 2017/1. 22-26.

6.2 Lektorált folyóiratban idegen nyelven megjelent közlemények

Kun Á., Bodor P., Varga Zs., Kocsis L. (2020) The Effect of Different Callusing Media on the Grapevine Propagation. Mitteilungen Klosterneuburg. (bírálat alatt) (IF:0,545)

Kun Á., Teszlák P., Lelovics Zs., Szabó P., Kocsis L. (2020) Comparison of the effects of different paraffin products, applied during grapevine propagation. Mitteilungen Klosterneuburg. (bírálat alatt) (IF: 0,545)

Berlanas, C., Kun, Á., Gramaje, D. (2017) Grafting process and rooting nursery soils are critical propagation stages where fungal trunk pathogens can infect planting material in grapevine nurseries. In: Abstracts of oral and poster presentations given at the 10th International Workshop on Grapevine Trunk Diseases, Reims, France, 4-7 July 2017. Phytopathologia Mediterranea, 56, 3, 513-588. DOI: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-21865

Kun Á., Kocsis L. (2014) Efficacy of treatments against *Phaeomoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium aleophilum* during nursery propagation. In: Abstracts of oral and poster presentations given at the 9th International Workshop on Grapevine Trunk Diseases, Adelaide, Australia, 18–20 June 2014. Phytopathologia Mediterranea 53, 3, 565–592. DOI: 10.14601/Phytopathol_Mediterr-15167

6.3 Konferencia kiadványban teljes terjedelmű közlemények

Szabó P., Jenei B., Kun Á., Soós A., Márton B., Kovács B., Kocsis L. (2020) Oltásforradási vizsgálatok 5BB, SO4, illetve Olasz rizling, Zöld veltelini szőlő oltáskombinációk vonatkozásában. In: Bene, Szabolcs (szerk.) XXVI. Ifjúsági Tudományos Fórum Keszthely, Magyarország: Pannon Egyetem Georgikon Kar, (2020) pp. 1-6., 6 p.

Somogyi E., Kun Á., Bálo B., Bodor P. (2019) Csemegeszőlő fajták uvometriai értékelése. Növénynemesítés a 21. század elején: kihívások és válaszok. XXV.

Növénynevelési Tudományos Nap 2019. március 6-7. Budapest, A Magyar Tudományos Akadémia Székháza. 441-444.

Kun, Á., Kocsis, L. (2015) Oltóparaffinok összehasonlító vizsgálata szőlőoltvány előállítás során. Borászati Füzetek Különkiadvány. Szőlőtermesztési és Borászati Tudományos Konferencia. 2015. június 30. 138-140.

6.4 Előadások, poszterek

Kun Á. (2017) Nemzetközi aktualitások a szőlő tőkepusztulásról. Magyar Szőlőszaporítóanyag Termesztők Szövetsége. Szakmai Nap, Pécs 2017.08.31. Előadás.

Berlanas, C., Kun, Á., Gramaje, D. (2017) Grafting process and rooting nursery soils are critical propagation stages where fungal trunk pathogens can infect planting material in grapevine nurseries. 10th IWGTD Reims 4-7 July 2017. Poster.

Kun Á. (2017) Gyakorlati tudnivalók a szőlő tőkepusztulásról. Metszési Bemutató, Keszthely, 2017.03.17. Előadás.

Kun, Á., Kocsis, L. (2015) Oltóparaffinok összehasonlító vizsgálata szőlőoltvány előállítás során. Szőlőtermesztési és Borászati Tudományos Konferencia. Magyar Tudományos Akadémia székháza, Budapest, 2015.06.30. Poszter.

Kun Á., Kocsis L. (2015) Against *Phaeoacremonium aleophilum* infection at grafting union of grapevine grafts. Conference about Grapevine trunk diseases, statement and prospects, Conference notebook, COST Action: FA1303. Cognac, France, 23-24.06.2015. Poster.

Kun Á. (2015) Hírek a szőlő tőkepusztulásról. Bayer Szőlőtermesztési Bemutató. Villány, 2015.02.24. Előadás.

Kun Á. (2014) Szőlő szaporítóanyag termesztés technológiai fejlesztése. Bayer Szakmai Tanácskozás, kórtani szekció. Balatonfüred 2014.12.12. Előadás.

Kun Á., Kocsis L. (2014) Efficacy of treatments against *Phaeoacremonium aleophilum* and *Phaeoacremonium aleophilum* during nursery propagation. Abstracts of oral and poster presentations given at the 9th International Workshop on Grapevine Trunk Diseases, Adelaide, Australia, 18–20 June 2014. Poster.

Kun, Á., Kocsis, L. (2014) A szőlőoltvány előállítás hajtatóközegeinek bemutatása. MTA PAB Kertészeti Munkabizottsága, Keszthely 2014.05.14. Előadás.

Kocsis L., Kun Á., Németh Gy., Lajterné B. F. (2013) Szőlőalanyaink, azok egyes tulajdonságainak szerepe a szaporítóanyag előállításban és hatása egyes szövetek rezveratrol tartalmára. MTA PAB „Bor- Szőlő- Turizmus” Szőlészeti és Borászati Konferencia. PAB Székházában (7624 Pécs, Jurisics M. u. 44) Pécs, 2013.10.21. Előadás.

Kun Á. (2011) Szőlő szaporítóanyag-termesztés kórtani problémái. Bayer Szakmai Tanácskozás, kórtani szekció. Balatonfüred, 2011.12.09. Előadás.

Kun, Á., Csikászné Krizsics, A. (2010) Vörös szőlőfajták lisztharmat fertőzöttsége 2007-2009-ben Pécsett. 56. Növényvédelmi Tudományos Napok, 2010. február 23-24., Budapest. Előadás.

Kun, Á., Csikászné Krizsics, A. (2008) A szőlőfajta szerepe a lisztharmat térnyerésében. 54. Növényvédelmi Tudományos Napok, 2008. február 27-28., Budapest. Előadás.

6.5 Egyéb publikációk

Kun, Á., Márkus, M. (2019) Helybenoltás szerepe a szőlő fajtaváltásban. In: Szabó, P. (2019) Innováció a szőlőszaporításban. Szabó Péter (DOSZ) Kiadó, Budapest. (165) 88-93. ISBN: 978-615-5586-47-7

Kun Á., Fodor K. (2017) A csemegeszőlő-termesztés növényvédelmi kihívásai. Agrofórum Extra 71. szám. 62-66.o.

Bárány S., Balikó S., Kun Á. (2015) A szója növényvédelme. In: Balikó Sándor (2015) Korszerű szójatermesztés. ISBN 987-963-12-2121-3: lektorált könyvfejezet. S-press 5 Kft., Szeged (96) 47-66 o.

Ferenczi G., Kun Á., Zsolnai B., Kocsis L. (2013) Aranyszínű sárgaság fitoplazma Magyarországi megjelenése. Mezőhír 11-12/2013.

Márkus M., Kun Á. (2013) A fakórothadás kártétele szőlő helybenoltásánál használt nemes csapokon. Agrofórum Szőlészeti Extra 51. 58-60.

Kun Á. (2012) Betekintés a 2011/12. év szőlővédelmének tapasztalataiba. Gyakorlati Agrofórum 2012.09. 84-87 o.

Kun Á. (2012) Aktuális problémák a szőlő szaporítóanyag-előállításban. Mezőhír 2012/02. 78-80.

Kun, Á. (2011) A dél-baranyai szőlők növényvédelmi helyzetéről. Mezőhír melléklet., 2011/02.

Kun Á., Márkus M. (2011) Eredményes nagyüzemi helybenoltás szőlőben. Agrofórum extra 38.szám. 2011/01 104-106 o.

7 FELHASZNÁLT IRODALOMAK JEGYZÉKE

Calugar, A., Corbean, D., Pop, T.I., Bunea, C.I., Iliescu, M., Babes, A.C., Chiciudean, G.O., Muresan I.C. (2019) Economic efficiency of the use of different paraffins to obtain Fetească regală grapevine grafts. Proceedings of the Multidisciplinary Conference on Sustainable Development. Filodiritto Editore – Proceedings. ISBN 978-88-85813-60-1. 175-185.

Corbean, D., Pop, N., Babeș, A., Comșa, A. (2009) Research on new methods of forcing management for production of grafted vines at S.C. Richter Tehnologii Viticole S.R.L. Jidvei, Bulletin USAMV Cluj Napoca. Horticulture 66 (1): 659.

Corbean, D., Pop, N., Babes, A. Călugar, A. and Moldovan, S. D. (2011) The influence of paraffin type on main characters regarding grafted vines quality, at S.C. Jidvei S.R.L., Târnave Vineyard. Lucrări Științifice 54 (1): 383-388.

Dimitrova, V.; Peykov, V.; Tsvetanov, E.; Prodanova, N. (2008) Possibilities for applying the paraffins for production of vine propagation material. Lozarstvo i Vinarstvo (5) 9-14.

Fallot, J. (1973) Neue Wege zur Verbesserung der Rebenveredlung. Vortrag anlässlich der 13. Fachtagung der deutschen Rebenveredler am 7.2.1973 in Schlangenbad. 39-50. (Probleme der Rebenveredlung Heft 9 1973 <http://heinrich-birk-gesellschaft.de/wp-content/uploads/2015/12/3-Neue-Wege-zur-Verbesserung-der-Rebenveredlung.pdf> accessed: 10.08.2019)

Füri, J. (1982) Klassische und neue Methoden zur Vermehrung von Reben in Ungarn. 53-67. (Probleme der Rebenveredlung Heft 12 1982 <http://heinrich-birk-gesellschaft.de/wp-content/uploads/2015/12/6-Klassische-und-neue-Methoden-zur-Vermehrung-von-Reben-in-Ungarn.pdf> (2019.08.10)

Gramaje, D., Armengol, J., Di Marco, S., Halleen, F., Rego, C., Úrbez-Torres, J.R., Sosnowski, M. (2017) Main achievements and future prospects in GTDs management. 10th IWGTD, Reims 4-7 July 2017, oral presentation

Grohs, D., Almança, M., Fajardo, T., Halleen, F., Miele, A. (2017) Advances in propagation of grapevine in the world. Revista Brasileira de Fruticultura. 39. n.4 (760) DOI 10.1590/0100-29452017760.

Kocsis L., Bakonyi L. (1994) The evaluation of the rootstock-fruiting wood interaction in hotroom callusing. Horticultural Sciences 1994. 26. (2), 61-63 p.

Megyeri N. I. (2019) Szőlőoltvány kombinációk előállításának folyamatában az előhajtási és kiültetési módok összehasonlítása. Szakdolgozat, Pannon Egyetem Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék, Keszthely. (62) 4.

Miklós Z. (2014) Szőlőalanyok előhajtási módjainak összehasonlító vizsgálata. Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Kertészeti Tanszék. Diplomadolgozat. (40) 21-36.

Szabó P. (2017a) Szőlőoltvány-előállítás talaj nélkül?, In: Szabó Péter (szerk). Kutatás-fejlesztés-innováció az agrárium szolgálatában. 312 pp. Budapest: Doktoranduszok Országos Szövetsége, Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, 2017. pp. 190-195. (ISBN 978-963-286-726-7)

Szabó P. (2019) A szőlő szaporítóanyag-előállítás európai és hazai helyzete és technológiája. in Szabó, P. (2019) Innováció a szőlőszaporításban. Szabó Péter (DOSZ) Kiadó, Budapest. (165) 32-45.

Szabó P., Kocsis L., Hegedűsné Baranyai N., Kovács B. (2017a) A szőlő oltvány előállítás során alkalmazott előhajtási technológiák összehasonlító vizsgálata. Borászati füzetek. 2017/6. 29-33.

Szabó P., Kocsis L., Pupos T., Ábel I., Kovács B., Veszélka M. (2018) Hatékony innovációs megoldások a szőlőoltvány-előállításban. Kertgazdaság 2018. 50. (3) 43-52.

Tuncel, R.; Dardeniz, A. (2013) Aşılı Asma Çeliklerinin Fidanlıktaki Vejetatif Gelişimi ve Randımanları Üzerine Katlamanın Etkileri [The effects of callusing on vegetative development and efficiency of grafted vinegrape cuttings in nursery]. TABAD, Tarım Bilimleri Arastırma Dergisi 6 (1) 118-122.

Waite, H., Gramaje, D., Morton, L. (2014) Grapevine Propagation; Principles and Methods for the Production and Handling of High Quality Grapevine Planting Material. Draft Only. 2014.11.21 Australia.

Zilai J. (1964) A szőlőoltványtermesztés korszerűsítésének néhány biológiai és technikai tényezője. Kertészeti Egyetem, Közlemények 1964/28. 179-192.

Zilai J., Tompa B. (1981) Histological investigations on the death of vine grafts after treatment with paraffin wax. Kertészeti Egyetem Közleményei 44 (12): 21-26.