



Doktori (Ph.D.) értekezés tézisei

**Környezetkímélő technológiára alapozott nagy biológiai értékű szőlő szaporítóanyag előállítás fejlesztése**

**Szabó Péter**

Keszthely

2022

## A doktori iskola

**megnevezése:** Festetics Doktori Iskola

**tudományága:** Növénytermesztési-és Kertészeti Tudományok

**vezetője:** Dr. Anda Angéla D.Sc.

egyetemi tanár, MTA doktora

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,  
Növénytermesztési-tudományok Intézet

**Témavezető(k):** Dr. Kocsis László D.Sc.

egyetemi tanár, MTA doktora

Dr. Pupos Tibor C.Sc.

egyetemi tanár


A jelölt a Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, ezért az értekezés védési eljárásra bocsátható.



.....  
Az iskolavezető  
jóváhagyása



.....  
A témavezető jóváhagyása



.....  
A témavezető jóváhagyása

## **1. A munka előzményei, célkitűzések**

A szaporítóanyagban testesülnek meg a fajta tulajdonságai, genetikai értékei, melyek a szőlőültetvény kondícióját, termőképességét, a végtermékek minőségét, végeredményben pedig a szőlőtermesztés versenyképességét, jövedelmezőségét évtizedekre meghatározza. A versenyképességet hosszútávon biztosító, jó minőségű, patogénmentes szaporítóanyagot az ágazat minden szereplőjének aktív közreműködésével állíthatunk elő. A szőlőtermesztési-borászati, de a szűkebb értelemben vett szőlő szaporítóanyag-előállítási ágazatot manapság számtalan kihívás sújtja. A genetikai alapok, a termesztéstechnológia, a növényegészségügyi aspektusok tekintetében is számos probléma vár megoldásra. A szőlő szaporítóanyag-előállítás dinamikus fejlődő, innovatív ágazat az egész világon. A klímaváltozás, a termelők által támasztott követelmények, valamint a fogyasztói és társadalmi elvárások új kihívások elé állítanak minden szereplőt, az ültetési anyag előállításától kezdődően a bor forgalomba hozataláig. Az alágazat fennmaradását és tovább fejlődését csak a meglévő értékeket megőrizve, a változó ökológiai és ökonómiai feltételrendszerhez alkalmazkodva, folyamatos innovációval lehet szavatolni (Molnár, 2019).

### **A fentiek alapján célul tűztük ki az alábbiak vizsgálatát:**

Kutatási célkitűzésünk az volt, hogy a szőlőoltvány-felnevelés területén új elemek beépítését fejlesszünk ki. Csökkenteni szerettük volna a technológia energia felhasználási igényét, az olajalapú szerek használatát, a kórokozók fertőzését, és a többi termesztéstechnológiai elem olyan változtatását, hogy környezetkímélő módon minél egészségesebb szőlőoltványt állítsunk elő.

Korábbi eredményeinkre alapozva a három gyakorlatban alkalmazott előhajtatási közeg (fűrészpor, perlit, víz) tekintetében összehasonlító vizsgálatokat végeztünk. Célul tűztük ki, hogy olyan új, innovatív szőlő szaporítóanyag előállítási technológiát (zárt térben (növényházban) és talajnélküli technológiával történő szabadgyökerű szőlőoltvány-előállítás) fejlesszünk ki, mely fenntartható, környezetbarát, illetve a használt anyagok újrahasznosíthatóak. Fontos cél volt az is, hogy az új technológia víz-, és tápanyag-takarékos is legyen, ugyanakkor kiváló eredési százalékot és minőséget tudjunk realizálni. Összehasonlítottuk a konvencionális (szabadföldön, illetve bakhátban történő iskolázás) iskolázási technológiát az általunk kifejlesztett, innovatívnak tekinthető technológiával fizikai paraméterek, illetve a beltartalmi értékét jelentősen meghatározó mutatószámok (vesszők szénhidrát-tartalma, levélanalízis) alapján. A különböző vizsgálatok eredményeit statisztikai módszerekkel értékeltük.

## **2. Anyag és módszer**

### **2.1. Alkalmazott növényi anyagok bemutatása**

A vizsgálatba hazánk főbb fehér-, és vörösbort adó szőlőfajtái, illetve a hazai és nemzetközi szaporítóanyag-előállításban népszerű alanyfajtákat vontunk be. Összesen mintegy 4059 növény adatait dolgoztuk fel 2016-2019 közötti évek során. A felhasznált növényi anyagok mindegyike azonos termőhelyről, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campus (továbbiakban MATE Georgikon Campus) (jogelőd: Pannon Egyetem Georgikon Kar) csereszegtomaji Szőlészeti-Borászati kísérleti telepéről származtak (5. táblázat). Vizsgálataink során hazánk jelentősebb (Teleki 5C, Teleki-Kober 5BB) és a Georgikonon nemesített Georgikon 28 alanyfajtáira hazánk főbb fehér- és vörösbort adó szőlőfajtaiból (Olasz rizling, Cserszegi fűszeres, illetve Kékfrankos, Cabernet Sauvignon, Merlot) hoztunk létre oltáskombinációkat.

### **2.2. A szaporító alapanyagok előkészítésének módszertana**

A kísérlet kivitelezésének technológiai folyamata minden évben hasonló módon zajlott. A továbbiakban ennek lépéseit mutatjuk be: megszedéstől kezdődően az iskolázás folyamatáig. Első lépésben minden év február második-harmadik hetében a szőlő alany- és termőfajták vesszőinek megszedésére, megtisztítására, méretre vágására, kötegelésére, vastagság szerinti minősítésére került sor, amelyek az oltásig hűtőtárolóban kerültek elhelyezésre 1-5 °C közötti hőmérsékleten. A kiszáradástól fólia takarással védtük. Az alanyfajták rügeit eltávolítottuk (vakítottuk), majd oltást megelőzően talpaltuk, és azt követően az áztatásra került sor. A nemes fajtákat szintén megtisztítottuk, méretre vágtuk, osztályoztuk, majd zsákoltuk az oltócsapokat, és szintén tárolásra került sor az oltásig az alanyvesszőkkel azonos módon. Az oltást megelőzően az alanyfajták 5 napig, míg a nemes csapok csupán 2-3 órával az oltást megelőzően kerültek áztatásra a szakirodalmi ajánlásoknak és a gyakorlatban alkalmazott módszernek megfelelően.

### **2.3. Előhajtatás módszertana**

A kutatás során felhasznált alany és nemes komponenseket jellemzően április közepém kézbenoltással, Omega típusú oltógéppel oltottuk össze. Mindkét technológia esetében a kész oltványokat „Proagriwax G-Mediterranean” oltóviaszba mártottuk. Az alanyvesszők bazális végét gyökeresedést serkentő anyaggal nem kezeltük. Az oltást követően a szaporítóanyagok műanyagból és fából készült ládába kerültek, előhajtatás céljából. Az oltványok hajtatásához perlitet fűrészpport használtunk. Az új technológiai elemet a vízben történő előhajtatás jelentette. Ebben az esetben az oltást követően a kész oltványokat vízzel feltöltött (kb. 2 cm vízborításig) műanyag ládába helyeztük, de ez esetben rétegező anyagot nem

használtunk. A kontroll növények tekintetében nem alkalmaztunk előhajtató közeget.

Az oltványok minden évben április második hetében kerültek a hajtató helyiségbe. A MATE Georgikon Campus Cserszegtomajon található Szőlészeti-Borászati kísérleti telepén történt a hajtás. A hajtások első 5 napján változatlanul 28-32 °C-os hőmérsékleten és állandó páratartalom mellett próbáltuk tartani az oltványokat, majd ezt követően a helyiség hőmérsékletét folyamatosan csökkentettük a gyakorlatban alkalmazott és a szakirodalom ajánlásainak megfelelően. Az előhajtott szőlőoltványok szabadföldi környezethez való hozzászoktatása céljából edzettük.

Vizsgálatunk során az előhajtott oltványokon négy különböző paramétert értékeltünk:

- a szőlőoltvány talpi kallusz-fejlődése
- az alanyvessző bazális végén megjelenő gyökerek száma (db),
- és a nemes csap rügyének kihajtása
- a szőlőoltvány kalluszosodásának minősége.

#### **2.4. A konvencionális iskolázási technológia módszertana**

Az előhajtást és edzést követően a növények kiiskolázására került sor. A konvencionális és a kifejlesztett új technológia itt válik el. Az iskolázás az előhajtott szőlőoltványok kiültetése, mely a konvencionális technológia esetében szabadföldön, szőlőiskolában és jellemzően bakhátba történik, míg az innovatív technológia esetében növényházban, természető-berendezésben és talajnélküli technológiát alkalmaztunk.

Az iskolázást szabadföldön végeztük el a már ismeretett módon. Egy folyóméterre körülbelül 14 db oltvány jutott. A tenyészidőszak alatt elvégeztük a szükséges zöldmunkákat is, a csonkázást, a vadalást (alanyfajta hajtásainak eltávolítása), illetve a tervszerű növényvédelmet is. Az első permetezést két-három leveles fejlettségi állapotnál végeztük el, majd július közepéig hetenként (peronoszpóra, lisztharmat) kezeltük a növényeket, július második felétől augusztus végéig kb. 10 naponként / kéthetenként permeteztünk. Az öntözést jellemzően csepegtető berendezéssel oldottuk meg, a tápanyag-utánpótlással (tápoldatozással) egy munkafolyamatban. A gyökeres oltványok és dugványok felszedését október közepétől végeztük el, melyhez oltvány-kiemelő ekét használtunk.

## **2.5. Szénhidrát-analízis módszertana**

Minden minta vizsgálatra történő előkészítését az oltványok fizikai paramétereinek meghatározása előzte meg: a vessző átmérője, és ezen belül is a fa-bél arányai is feljegyzésre kerültek, valamint az internódium hossza. Ezt követően a mintákat 70°C-on szárítottuk, amelyből a szárazanyag tartalmukat határoztuk meg. Minden oltványt három frakcióra választottunk szét: a belső szivacsos-, a fás-, illetve a külső háncs részre. A további vizsgálatok során a köztes fás részt használtuk fel. A mintákat olyan finomságig őröltük, amíg a kémiai vizsgálathoz a megfelelő szemcseméretet el nem értük. Szárazanyag-tartalom meghatározásnál a vizsgálandó mintát adott hőmérsékleten (70°C) szárítjuk és meghatározzuk a tömegveszteséget. A keményítő és a nagy molekulású keményítő- bomlástermékek szintjének meghatározása polarimetriás módszerrel történt. Cellulóz-tartalom meghatározásának lényege, hogy eltávolítjuk a lignin és a hemicellulóz extraktanyagokat, majd a visszamaradt anyag tömegét mérjük. A cukor meghatározáshoz a szőlőoltványokat elsőként kiszárítottuk, a frakciókat szétválasztottuk, majd az elporítást és homogenizálást követően ezeket használtuk fel a cukor-összetétel meghatározáshoz. A cukor-összetétel meghatározáshoz külső standardek alkalmazásával kalibráló sort készítettünk, majd ezeket injektáltuk a HPLC készülékbe. A meghatározást Agilent 1100 típusú nagyhatékonyságú folyadékkromatográfiás (HPLC) készülékkel és Agilent 1200 típusú refrakciós index detektorral (RID) végeztük el.

## **2.6. Levélanalízis módszertana**

A levélanalízis vizsgálat alapját képező mintákat a kísérlet speciális volta miatt az általános standard időpontoktól eltérően minden év október utolsó hetében, a kísérletek lebontását követően szedtük meg, mivel kutatásunk jellege nem tette lehetővé, hogy a kísérlet felszedését megelőzően mintákat szedjünk (roncsolásos vizsgálat). Egy mintát körülbelül 100-150 db növényi szerv (levél) képezett.

## **2.7. Statisztikai elemzések módszertana**

Minden elemzés 5%-os szignifikancia-szinten (95%-os megbízhatósági szinten) került elvégzésre. Munkánk során ANOVA és Levene-tesztet, Éta-, illetve Cramer mutatót alkalmaztunk a kapott eredmények feldolgozására.

# **3. Eredmények**

## **3.1. Előhajtás**

Az eredményeink alapján megállapítható, hogy a fűrészporos előhajtató közegben értük el a legjobb oltásforradási eredményt. Perlites közegben pedig a talpi kallusz megjelenése, a rügy kihajtás aránya és a gyökeresedés adta a legjobb eredményt.

Véleményünk szerint a perlites és a fűrészporos közegben az oltványok számára egyenletes hőmérséklet és nedvességtartalom biztosítható. A hirtelen hőmérséklet-változásra a növény vizes közeg esetén érzékenyebb. A perlitben és a fűrészporban előhajtott oltványok nem száradnak ki és a hőmérsékleti ingadozások is kisebbek ezekben a közegekben. Kutatásunk eredményeiből arra a következtetésre jutottunk, hogy a különböző alanyfajtákra oltott nemes szőlővesszők oltásforradását nagyban befolyásolják a szőlő oltvány előállítás során alkalmazott előhajtási technológiák.

### **3.2. A szénhidrát-tartalom hatása a szőlő oltásforradásában**

Munkánk során szignifikáns kapcsolatot mutattunk ki a kallusz minősége és a szőlő szaporítóanyag keményítő-tartalma között. Megállapítottuk tehát, hogy minél magasabb a keményítő szintje, annál nagyobb mértékben fejlődik, alakul ki a vessző-kambium mentén jelentkező sebhegesztő szövet, az az a kallusz. A kapott eredményeink összhangban vannak **Pánczél és Eifert, 1961** megállapításaival, miszerint az új szervek fejlettsége, így az új egyed várható életképessége, a felhalmozott energiaforrás (szénhidrát) mennyiségével összefüggésben van. Következtetésünk az is, hogy a szénhidrátok, és ezen belül is a keményítő mennyisége talán kevésbé fontos, inkább a mobilizálhatóságuk lehet a döntő.

### **3.3. Talajnélküli technológiával nevelt szabadgyökerű szőlőoltványok és konvencionális technológiával nevelt szőlőoltványok fizikai paramétereinek összehasonlító elemzése**

Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a nemes csap rügyének kihajtása vonatkozásában a szabadföldi oltványoknál jobb volt az eredési százalék. Vesszőátmérő tekintetében szintén a szabadföldi növények tekintetében rögzítettünk nagyobb adatokat. Mindez bizonyára annak köszönhető, hogy a szabadföldön nevelt oltványoknak jobb volt a tápanyag ellátottságuk. Gyökérszám tekintetében a talajnélküli technológia bizonyult jobbnak: szemmel láthatóan is jóval nagyobb számú gyökeret neveltek a szőlőoltványok, bár azt hozzá kell tenni, hogy a gyökér vastagság tekintetében a szabadföldi oltványok bizonyultak jobbnak. Gyökérfejlettségben szinte azonos átlageredményeket kaptunk: ebben a paraméterben mind a szabadföldi, mind az új technológia jól vizsgázott.

Összességében tehát megállapítható, hogy a szőlőoltvány-előállítási technológiánál fontos fizikai paramétereiket tekintve az új, innovatívnak tekinthető technológia felveszi a versenyt a konvencionális technológiával, hiszen bár a rügykihajtás, és a vesszőátmérő tekintetében kissé elmaradt a szabadfölditől, de a gyökérfejlődést

illetően még jobb eredményeket kaptunk. A vessző-beérés és a gyökerek vastagodása tekintetében pedig még további technológiai fejlesztések lehetnek kívánatosak. Mivel a talajnélküli szaporítóanyag-előállítás legfontosabb jellegzetessége, hogy a természetközeg nem a talaj, így azokat az elemi funkcióikat, melyeket a talaj nyújt a növény részére, más módon kell biztosítani. Ezen probléma megoldására kell keresnünk a választ.

### **3.4. Zárt térben, talajnélküli technológiával történő és konvencionális technológiával iskolázott szőlőoltványok szénhidrát-tartalmának vizsgálata**

Eredményeink szerint csak a glükóz esetén mutatkozott szignifikáns kapcsolat mind az átlagok, mind a szórások eltérése alapján. A fruktóz esetében csak a mért értékek szórása tért el szignifikánsan közegeként, de az átlaga nem.

### **3.5. Levélanalízis vizsgálatok növényházi körülmények között, talajnélküli technológiával nevelt szőlőoltványokon**

A 2016-tól 2019-ig elvégzett vizsgálataink célja volt, hogy kidolgozzuk a talajnélküli oltvány-előállítási technológia tápoldatozási technológiáját. A tapasztalataink alapján igyekeztük folyamatosan korrigálni a növények tápanyag-ellátottságát. Sok esetben a különböző tápelem-szintek, illetve tápanyag-arányok a tápoldat milyenségétől és alkalmazásának módjától is függenek. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a talajnélküli nevelés ugyanúgy hatékony lehet, mint a szabadföldi nevelés, a megfelelő tápanyag-ellátás ez esetben is biztosítható növényeink számára. Mindezek alapján tehát konklúzióként megfogalmazhatjuk, hogy a talajnélküli iskolázás tápanyag-ellátási technológiája nem marad el a szabadföldi, bakhátas iskolázási technológia szintjétől. A négy év alatt tehát kidolgozásra került a talajnélküli szőlőoltvány-előállítás tápoldatozási technológiája.

### **3.6. Zárt térben, talajnélküli technológiával nevelt szőlőoltványok telepítést követő eredésének vizsgálata, és a szénhidrát-tartalom hatása az oltványok kiültetését követő eredési százalékra**

Eredményeink alapján azt fogalmazhatjuk meg, hogy a talajnélküli technológia – a szőlőoltvány telepítését követő eredési százalék vonatkozásában - nem marad el a konvencionális technológiától. Bár nagyobb különbséget nem igazoltunk (szabadföldi átlag 0,8, talajnélküli átlag (0,82)). A többi magyarázandó változó közül csak a keményítő és a szacharóz esetén lett szignifikáns mind az ANOVA, mind a Levene-teszt, vagyis csak ekkor értelmezhető az Éta mutató, amelyek mindegyike gyenge kapcsolatot mutat. A közeg gyengén befolyásolja a szőlőoltvány keményítő



és a szacharóz-tartalmát. A fruktóz esetében csak a mért értékek átlaga tért el szignifikánsan közegenként, de a szórása nem. Az Éta értéke alapján ez csak nagyon gyenge kapcsolatot jelez. Az alábbi tényezők esetében a mért értékek szórása szignifikánsan különbözik, de az átlaguk nem: szárazanyag, nedvesség, cellulóz, össz szénhidrát. Az első három esetében az Éta alapján gyengének nevezhető a kapcsolat, az utóbbinál (szénhidrát) viszont erősnek.

### **3.7. Technológiai leírás – Zárt térben, talajnélküli technológiával történő szabadgyökeres szőlő szaporítóanyag-előállítás**

A kifejlesztett új oltvány-előállítási, iskolázási módszer technológia folyamata az iskolázás fázisáig megegyezik a konvencionális technológiával. Az előhajtást fűrészesporos vagy perlites közegben javasoljuk elvégezni, amennyiben nem áll rendelkezésre teljesen automatizált klímával ellátott előhajtató helyiség. Szinte egyértelmű, hogy a talajnélküli technológia esetén a kiültetés nem szabadföldbe történik, így iskolázásnál nincs szükség területre, illetve iskolaforgó alkalmazására, így a talaj előkészítésére sem. A szabadföldi kiültetés mellett a kísérletünkben, az innovatívnek nevezhető technológiánál az előhajtattott, szabadgyökeres szőlőoltványok növényházban, természetberendezésben és talajnélküli technológiával kerültek elhelyezésre. A kiiskolázást megelőzően elvégeztük a kiültetendő oltványok előkészítését, illetve oltóviasszal történő kezelését. A kiültetendő növények kézzel, de nem egyéni tálcában (mint a konténeres oltványnevelés esetén), hanem egy közös nevelő berendezésbe kerültek, így szabadgyökerű oltványnevelésről beszélünk.  $1\text{m}^2$ -re körülbelül 625 db oltvány került (1. ábra).



1. ábra - A kísérlet (az  $1\text{m}^2$ -re jutó oltványok)

Nevelő-berendezésnek a gyakorlatban az előhajtás során használt (műanyag) konténert használtunk. A növényegyedek elkülönítésére, a tövek közötti elhatárolásra és a növény rögzítéséhez szükséges műanyag inzerteket is lehet használni. A nevelő- és gyökérrögzítő közeg tekintetében választásunk a perlitre esett. Nevelő-berendezésnek a gyakorlatban az előhajtás során használt CTFI REG típusú (műanyag) konténert használtunk. A termesztőberendezést nyílt rendszerűre terveztük. A nyílt rendszer tervezésekor ügyeltünk arra, hogy csak annyi tápoldatot juttassunk ki a növények számára, mely feltétlenül szükséges, annak érdekében, hogy a környezetet ne szennyezzük. A tápoldat elfolytatására terveztünk egy kármentő tálcát, melyet a box-konténer alá csúsztatunk be. A zárt rendszerek üzemeltetése nagyobb szakmai és technikai felkészültséget követel meg. A tápanyag-ellátás és az öntözés egy menetben, programozott tápoldatos öntözéssel valósult meg a szőlőnövényre kifejlesztett makro- és mikroelemek felhasználásával. Az oltványok öntözésénél kiemelt figyelmet fordítottunk arra, hogy a gyökérrögzítő közeg ne száradjon ki a szántóföldi vízkapacitási érték 60-70%-a alá. A megfelelő tápanyagellátást 2016-2018-ig a YARA termékcsalád műtrágyáival (Kristalon blue, Kristalon yellow) biztosítottuk 1,5 kg / 1000 literes dózisban. A „Kristalon Blue” termék a növények vegetatív fázisára ajánlott, melyet folyamatos tápoldatozásként használtunk. 2019-ben a kísérletet Tapolcán, a Mogyorósi Szőlőoltvány Kft-nél, nagyüzemi körülmények között végeztük el. A megfelelő páratartalom biztosítását erre a célra alkalmas párasító berendezéssel oldjuk meg. A növényvédelem tekintetében csak kontaktkészítményt használtunk szükség esetén. 2016-ban növényvédőszer nem, míg 2017-től konvencionális technológiát alkalmaztunk, hasonlóan a szabadföldi oltványiskolához. Ápolási munkákat illetően a tenyészidőszak alatt a csonkázást (hajtások visszavágása kb. 40-50 cm-re) végeztük el. Esetenként szükség volt vadálásra is (alanyfajta hajtásainak eltávolítása). A felszedés kézzel történt, mely esetben semmilyen egyéb eszközt, berendezést, gépet nem használtunk.

## Következtetések, javaslatok

A mai, nehezen fenntartható – és a klímaváltozással egyre inkább fenyegetett – világunkban a talajnélküli szőlőoltvány előállítás jelentősége a **fenntarthatóságban**, a **környezettudatosságban** (a környezeti terhelés csökkentésében) és az **újrahasznosíthatóságban** fejezhető ki. Az optimális struktúra következtében könnyebben biztosítható az oltványok számára az **optimális víz- és tápanyag-ellátottság**.

1. táblázat- A kifejlesztett, innovatívnak tekinthető talajnélküli szőlőoltvány-előállítási technológia SWOT-analízise

<b>Erősségek</b>	<b>Gyengeségek</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Precíziós eszközök, berendezések használatával csökkenthető az emberi tévedés.</li> <li>+ Nem igényli a technológia az egyre nehezebben beszerezhető szerves trágyát.</li> <li>+ Jóval kisebb mértékű növényvédelemre van szükség.</li> <li>+ Nem terjesztünk talajból származó kórokozókat vagy kártevőket.</li> <li>+ A technológia során az oltványok ápolása egyszerűbb és olcsóbb.</li> <li>+ Nem jelentkezik erőgép-szükséglet.</li> <li>+ Szabályozható körülményeket tudunk biztosítani.</li> <li>+ Nem befolyásolja a szélsőséges időjárás.</li> <li>+ Javul a termésbiztonság és a tervezhetőség, a versenyképesség.</li> <li>+ Nem igényel jelentős földterületeket.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fajlagos beruházási költségek magasabbak, mint a konvencionális technológiánál.</li> <li>- Üzemszerű alkalmazás esetén fejlett technikai, bonyolult műszaki rendszert kell alkalmazni.</li> <li>- Költséges az eszközök, berendezések szervizelése.</li> <li>- Nagy technológiai fegyelmet kíván.</li> <li>- Magas szintű ismereteket, pontosságot és speciális szakértelmet követel.</li> <li>- Jól működő szervízhálózatra van szükség.</li> <li>- Megbízható energiaszolgáltatást feltételez.</li> <li>- A felhasznált gyökérrögzítő közegek megsemmisítése drága, esetenként nehezen oldható meg.</li> </ul>
<b>Lehetőségek</b>	<b>Veszélyek</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Klímaváltozás miatti fenntarthatósági igény kihasználása.</li> <li>+ Kártevők, kórokozók elleni védekezési költségek csökkentése.</li> <li>+ Környezeti terhelés csökkentése.</li> <li>+ Zöldítési program támogatási lehetőségeinek kihasználása.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valamennyivel gyengébb minőségű vesszőbeérés miatt a pótlási költségek emelkedése.</li> <li>- A gyökér kevésbé lesz vastag, mint a konvencionális technológiánál, ezért a tárolási technológia kritikus lehet.</li> </ul>

Összefoglalóan tehát megállapítható, hogy a szabadföldi oltványiskola termelési értéke nagy, ezért enyhébb fertőzés esetén is nagy veszteség érheti a termelőt. Zárt térben, talajnélküli technológiával nevelt növények esetén az időjárás és a kártevők okozta problémák sokkal inkább kiküszöbölhetőek. Tehát: jóval kisebb, sőt, elhanyagolható a termelési kockázat.

Az eredmények alapján az is megállapítható, hogy a talajnélküli nevelés ugyanúgy hatékony lehet, mint a szabadföldi nevelés, a megfelelő tápanyag-ellátás ez esetben is biztosítható növényeink számára. Mindezek alapján tehát konklúzióként megfogalmazhatjuk, hogy a talajnélküli oltvány nevelés tápanyag-ellátási technológiája kidolgozásra került, de természetesen további pontosítások még elvégezhetőek. Nagy előnye a rendszernek, hogy a Földön bárhol alkalmazható a termesztőberendezésben történő talajnélküli szőlőoltvány előállításban, mivel nincs olyan befolyásoló tényező (talaj, eltérő klíma, stb.), amely hatással lenne rá.

Meglátásunk szerint a növényházban történő szabadgyökerű szőlőoltvány-előállításnak a jövőben egyre nagyobb szerepe lehet, ezáltal csökkenthetjük az időjárási szélsőségek által okozott veszteségeket, illetve sokkal biztonságosabb, környezetbarát módon és jóval kisebb területen állíthatjuk elő növényeinket. Fontos hangsúlyozni azt a tényt is, hogy az ágazatban tapasztalható munkaerőhiány és az oltvány-előállítás valamennyi költségének növekedése szükségessé teszi a munkaerő- és költségtakarékos technológiák fejlesztését.

A talajnélküli szabadgyökeres szőlőoltvány előállítás egy innovatív technológia, mely kidolgozott a gyakorlatban történő bevezetéshez. Kutatási eredményeink bizakodásra adnak okot. Az oltványtermesztők döntenek majd el alkalmazhatóságát, és azt, hogy hogyan adaptálják a technológiát a saját termesztési lehetőségeikhez, a felvevő piacukhoz.

## Új tudományos eredmények

1. Szignifikáns kapcsolatot igazoltunk az előhajtató közeg milyensége és a szőlőoltvány rügyének kifakadása között.
2. Igazoltuk, hogy a talajnélküli nevelésből származó szabadgyökerű szőlőoltványok gyökeresedése és telepítést követő eredése meghaladhatja a szabadföldi oltványiskolából származó azonos alapanyagból készült oltványok hasonló értékeit.
3. Meghatároztuk a zárt rendszerű, szabadgyökerű talajnélküli szőlőoltvány-előállítás optimális levélanalitikai paramétereinek és tápanyag-utánpótlásának teljes technológiai eljárását.
4. Szignifikáns kapcsolatot mutattunk ki a kallusz fejlődése és a szőlő szaporítóanyag keményítő-tartalma között. Minél magasabb a keményítő szintje, annál nagyobb mértékben megy végbe a vessző-kambium mentén jelentkező sebhegesztő szövet, az az a kallusz kialakulása.
5. Kidolgoztuk a zárt rendszerű, szabadgyökerű talajnélküli szőlőoltvány-előállítás eljárását és berendezését, a technológia leírását.

## Irodalomjegyzék

1. Molnár Á. (2019): A szőlő szaporítóanyag-előállítás európai és hazai helyzete és technológiája, In: Szabó Péter: Innováció a Szőlőszaporításban, pp. 11-14. Budapest, Doktoranduszok Országos Szövetsége. ISBN 978-615-5586-47-7
2. Pánczél m. & Eifert J. (1961): Szénhidrát meghatározási módszerek összehasonlítása és az antronos eljárás alkalmazása szőlővessző cukor és keményítő tartalmának sorozatvizsgálatára. 10. 99–110.

## **Az értekezés témaköréhez kapcsolódó publikációk**

### **Idegen nyelvű, lektorált folyóiratban megjelent publikációk:**

**Péter Szabó (2017): Development of soilless production of graftings**, In: 10th International Conference on Agriculture & Horticulture October 02-04, 2017 London, UK: Agrotechnology, an open access journal Volume 6, Issue 4 (Suppl) ISSN: 2168-9881; Agrotechnology 2017, 6:4(Suppl), pp 98.; DOI: 10.4172/2168-9881-C1-028  
Journal Impact Factor: 1.04\*

### **Magyar nyelvű, lektorált folyóiratban megjelent publikációk:**

**Szabó Péter - Kocsis László – Pupos Tibor - Ábel Ildikó – Kovács Barnabás – Veszélka Mihály (2018): Hatékony innovációs megoldások a szőlőoltvány előállításban**, In: Kertgazdaság, 50. évfolyam, 3. szám, pp. 43-52. ISSN: 1419-2713

**Szabó Péter – Kocsis László - Hegedúsné Baranyai Nóra - Kovács Barnabás (2017): A szőlő oltvány előállítás során alkalmazott előhajtási technológiák összehasonlító vizsgálata**, In: Borászat füzetek, 27. évf. 6. sz., 29-33 pp.

**Ábel Ildikó – Szabó Péter - Hegedúsné Baranyai Nóra – (2017): Szőlőtermelő gazdaságok jövedelmezőségének vizsgálata**, In: Borászati füzetek: fórum, hírek, magazin, piac, szaktanácsok, gasztronómia, ISSN 1217-6337, 2017. (27. évfolyam), 3. sz., 29-33. p. (MATARKA cikkazonosító: 2569997).

### **Könyv, szerzőként**

**Szabó Péter (2019): Innováció a szőlőszaporításban**. Budapest, Magyarország : Akadémiai Kiadó (2020) ISBN: 9789634494

### **Könyvfejezet-cikk**

**Szabó Péter (2019): A szőlő szaporítóanyag-előállítás európai és hazai helyzete és technológiája**, In: Szabó Péter, Innováció a Szőlőszaporításban, pp. 32-45. Budapest, 2019, Doktoranduszok Országos Szövetsége. ISBN 978-615-5586-47-7

**Szabó Péter (2019): Zárt térben, talaj nélküli technológiával történő szőlő szaporítóanyag-előállítás**, In: Szabó Péter, Innováció a Szőlőszaporításban, pp. 72-77. Budapest, 2019, Doktoranduszok Országos Szövetsége. ISBN 978-615-5586-47-7

**Szabó Péter (2017): 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)

**Idegen nyelvű, lektorált konferencia-kötetben teljes terjedelemben megjelent publikációk:**

**Péter Szabó (2016): Soilless Production of Graftings in Greenhouse Conditions Using Environmentally Friendly Technology**, In: Mlakar Damir (szerk) 1st AARC PhD Students Conference on Environment and Sustainable Energy. Konferencia helye, ideje: Maribor, Szlovénia, 2016. 11. 24-25. (University of Maribor). Maribor: University, 2016. pp. 77-78. (ISBN 978-961-6567-22-0)

**Péter Szabó – Tibor Pupos – László Kocsis – Mihály Veszelka (2016): Analysis on the Economicalness of Semi-forcing Technologies of Grafted Vines**, In: Sylvie Formánková (szerk.) The International Conference Enometrics pp. 150-158. University of Bordeaux. (ISBN 978-80-7509-315-8)

**Magyar nyelvű, lektorált konferencia-kötetben teljesen terjedelemben megjelent publikációk:**

**Szabó Péter – Kocsis László: Innovatív szőlőoltvány-előállítási technológia**, In: Szőlő szaporítóanyag-előállítási tudományos konferencia. Budapest, Magyarország : Doktoranduszok Országos Szövetsége - Agrártudományi Osztály (2021), pp. 24-25. ISBN: 9786155586774

**Szabó Péter – Hegedűsné Dr. Baranyai Nóra – Kocsis László (2017): Zárt térben, talajnélküli technológiával, illetve szabadföldön nevelt szőlőoltványok klorofill-tartalmának összehasonlító elemzése**, In: Keresztes Gábor (szerk.) Tavasz Szél 2017 / Spring Wind 2017. I. kötet. Konferencia helye, ideje. Miskolc, 2017. 03. 31-2017. 04. 02. (Miskolci Egyetem) Miskolc: Miskolci Egyetem, 2017. ISBN: 978-615-5586-18-7; DOI: 10.23715/TSZ.2017.1

**Szabó Péter (2016): A Magyarországon alkalmazott szőlő oltvány előállítási technológiák összehasonlító elemzése különös tekintettel az előhajtásra**, In: Pannon Egyetem Georgikon Kar Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék (szerk.) XXI. Ifjúsági Tudományos Fórum. Konferencia helye, ideje: Keszthely, Magyarország, 2016. 05. 26. (Pannon Egyetem Georgikon Kar) Veszprém: Pannon Egyetem, 2016. XXI. Ifjúsági Tudományos Fórum (ISBN 978-963-9639-83-6)

**Szabó Péter – Kocsis László – Hegedűsné Dr. Baranyai Nóra (2016): A szőlő oltvány előállítás során alkalmazott előhajtási technológiák vizsgálata „Teleki 5C” és „Georgikon 28” alanyokon, különös tekintettel a kalluszosodásra**, In: Keresztes Gábor (szerk.) Tavasz Szél 2016 / Spring Wind 2016. Konferencia helye, ideje. Budapest, 2016. 04. 15-17 (Óbudai Egyetem)



Budapest: Óbudai Egyetem, 2016. (ISBN: 978-615-5586-09-5; DOI: 10.23715/TSZ.2016.1)

**Szabó Péter (2015): A magyarországi szőlő szaporítóanyag előállítás helyzete,**  
In: Pannon Egyetem Georgikon Kar Állattudományi és Állattenyésztési Tanszék  
(szerk.) XXI. Ifjúsági Tudományos Fórum. Konferencia helye, ideje: Keszthely,  
Magyarország, 2015. 05. 21. (Pannon Egyetem Georgikon Kar) Veszprém: Pannon  
Egyetem, 2015. Paper 1/2. XXI. Ifjúsági Tudományos Fórum (ISBN 978-963-9639-  
78-2)