

# Budapesti Corvinus Egyetem



## **A *VITIS SYLVESTRIS* C.C. GMEL. (LIGETI SZŐLŐ) ÉS TOVÁBBI *VITIS* TAXONOK KAPCSOLATÁNAK VIZSGÁLATA MORFOLÓGIAI BÉLYEGEKKEL ÉS MOLEKULÁRIS MARKEREKKEL**

Doktori értekezés

Bodor Péter

Budapest

2010

**A doktori iskolamegnevezése:** Kertészettudományi Doktori Iskola

**tudományága:** Növénytermesztési és kertészeti tudományok

**Vezetője:** Dr. Tóth Magdolna  
egyetemi tanár, DSc  
BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM, Kertészettudományi Kar,  
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

**Témavezetők:** Dr. habil. Bisztray György Dénes  
egyetemi docens, PhD  
BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM,  
Szőlészeti és Borászati Intézet, Szőlészeti Tanszék

Dr. habil. Höhn Mária  
egyetemi docens, CSc  
BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM, Kertészettudományi Kar,  
Növénytani Tanszék és Soroksári Botanikus Kert

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

.....  
Iskolavezető jóváhagyása

.....  
A témavezető jóváhagyása

**A Budapesti Corvinus Egyetem Élettudományi Területi Doktori Tanács 2010. október 5-i határozatában a nyilvános vita lefolytatására az alábbi bíráló Bizottságot jelölte ki:**

**BÍRÁLÓ BIZOTTSÁG:**

Elnöke

Kállay Miklós, CSc

Tagjai

Rimóczi Imre, DSc

Simon Gergely, PhD

Májer János, PhD

Kocsis László, CSc

Opponensek

Kozma Pál, CSc

Oláh Róbert, PhD

Titkár

Simon Gergely, PhD

## 1. KUTATÁSI ELŐZMÉNYEK

A molekuláris biológiai módszereket a mezőgazdasági és botanikai kutatások csaknem minden területén felhasználjuk. A vizsgálatok leggyakrabban arra irányulnak, hogy megismerjük a taxonok hasznos tulajdonságainak genetikai forrását és ezt nyomon kövessük az utódokban. Fontos cél ugyanakkor a hibridek eredetének ellenőrzése, esetenként felderítése is. A molekuláris módszerek alkalmazásával a természetes populációk variabilitása ugyancsak megbecsülhető. Olyan módszerek, mint a DNS alapú markerezés és genetikai térképezés, a rekombináns DNS technikák és a genetikai transzformáció napjainkra szerves részét képezik a mezőgazdasági tevékenységnek és meghatározzák a botanika tudományfejlődés irányvonalait. A morfológiai kutatások is kiegészülnek a molekuláris vizsgálatokkal és együtt alkalmazzák őket a taxonok evolúciójának kutatásában.

A szőlő a világon az egyik legnagyobb felületen termesztett gyümölcs, ezért esetében a molekuláris genetikai módszereket gyorsan adaptálták. A szőlőnövény teljes genomszekvenciájának felderítése további lehetőségeket rejt magában. Az új technikák felhasználásával a *Vitis* fajok vizsgálatán túl lehetővé válik a fajtacsoportok és fajták elkülönítése, azonosítása, a hibridek eredetének igazolása (cáfolása) is. Mindezek mellett olyan tulajdonságok, mint a magvatlanság, kórokozó-, kártevő rezisztencia keresése, géntérképezés, illetve ennek segítségével a fajták, és azok utódpopulációinak marker alapú szelekciója szintén bevett gyakorlatokká válnak.

A szőlő eredete régóta foglalkoztatja a kutatókat, szőlészeket, borászokat. Házasításának pontos ideje és helyszíne nem tisztázott, de az igazolódott, hogy a faj eredete a ligeti szőlőhöz (*Vitis sylvestris* C.C. Gmel.) köthető. Ennek az Európa-szerte vadon élő védett fajnak az alaposabb ismerete, hazai élőhelyeinek felderítése és védelme, a biológiai diverzitás megőrzés szempontjából jelentős botanikai kérdéssé vált. Mivel a ligeti szőlő még rendelkezhet azokkal az adaptív tulajdonságokkal, amiket a termesztésbe vonás során a kultúrfajok elveszítettek ezért a jövőben a faj mint génforrás is a figyelem középpontjába kerülhet. A vad alakok jelenthetnek rezisztencia forrásokat, hordozhatnak adaptív jellegeket, amelyek a nemesítési munkákban felhasználhatók. Mindezek mellett a szőlész-borász szakma számára a ligeti szőlő kulturális és hagyományörzés szempontjából is értéket képvisel.

Állományainak pusztulásában közrejátszó egyik legsúlyosabb veszélyeztető tényező az

amerikai fajokból (*Vitis riparia* Michx., *Vitis rupestris* Schee.) nemesített alanyfajták ültetvényekből való kivadulása és térnyerése a természetes vegetációban. A *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. védelme érdekében szükség van az egyedek morfológiai és molekuláris azonosítására az élőhelyeken.

A fajok szintjén túlmenően a természetben lévő és gyűjteményekben megtalálható szőlőfajták azonosítása, egyben védelme szintén elengedhetetlen. Napjainkban a molekuláris módszerek lehetőséget adnak genetikai ujjlenyomatok („genetic fingerprint”) készítésére. Ennek jelentősége az új fajták bejelentésénél, egyben a fajták egymástól való elkülönítésénél van. Különösen olyankor, amikor azok nehezen megkülönböztethetőek más fajtáktól.

A *conculata*, más néven fajtacsoport, olyan fajta feletti rendszertani egység melyben az egyedek egy közös ős színvariánsai, ennek értelmében a közöttük lévő különbségek csak a bogyók és az őszi lomb színében mutatkoznak meg. Adott *conculata* tagjai között (például a 'Pinot noir', 'Pinot gris' és 'Pinot blanc') még SSR módszerrel sem lehet különbséget tenni. A fehér, és vörös bogyójú fajták közötti különbség abból adódik, hogy a fehér fajták nem képesek az antocianin termelésre. Ennek oka az, hogy a bioszintézis útvonal egyik transzkripciós faktor génje (*VvMybA1*) nem expresszálódik, mert egy *Gret1* elnevezésű Ty3–gypsy-type retrotranszpozon ékelődött a promóterrégiójába, gátolva a gén működését. Ez a retroelem minden szőlőfajtában megtalálható egy kópiában, azonban a fehér fajtákban a *VvMybA1* mindkét allélján ott van, ezért egyáltalán nincs antocianin termelés, míg a vörös bogyójú fajták domináns allélja képes a színanyag termelésre. Ezen megállapítás szerint a fehér és a vörös bogyójú fajták elkülöníthetőek az alapján, hogy található-e bennük *Gret1*-mentes allél, ha igen akkor feltételezhetően vörös bogyójú a növény.

## 2. A KUTATÁS CÉLJA

Vizsgálataimban a következő kérdések megválaszolását és feladatok elvégzését tűztem ki célul:

- Találhatóak-e még hazánkban természetes előfordulású *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. (ligeti szőlő) állományok?  
Ennek a kérdésnek a megválaszolása érdekében célul tűztem ki a Terpó András által korábban leírt élőhelyek újbóli bejárását és a védelemre érdemes egyedek hajtásainak és/vagy magjainak begyűjtését, génbanki fenntartását.
- Célom volt a ligeti szőlő (*Vitis sylvestris* C.C. Gmel.) hazai állományainak és a Terpó András által gyűjtött és készített herbáriumi példányoknak morfológiai bélyegekkkel és molekuláris markerekkel történő jellemzése illetve diverzitásának felmérése.
- SSR markerekkel vizsgálva *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. egyedeket, kivadulásra hajlamos észak-amerikai fajokból (*Vitis riparia* Michx., *Vitis rupestris* Schee.) nemesített alanyfajtákat, egy *Vitis vulpina* L. egyed, valamint *Vitis vinifera* L. fajtákat, a következő feladatokat kívántam elvégezni:
  - A hazai és a Törökországból származó *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. egyedek genetikai variabilitásának összehasonlítása.
  - A hazai élőhelyeken megtalálható szőlő taxonok azonosítása és elkülönítése.
  - A vizsgálataimba vont szőlőfajták között regisztrált szülő-utód kapcsolatok ellenőrzése SSR markerek segítségével.
  - A *Vitis riparia* Michx. és a *Vitis vulpina* L. taxonok kapcsolatának jellemzése.
- Választ kerestem arra a kérdésre, hogy alkalmas-e az SSR-, illetve *GretI* retrotranszpozon alapú markerezés a *conculata* tagok (bogyószín variánsok) elkülönítésére?

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Bejártam több, korábban Terpó András által ismertetett *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. termőhelyet, hogy felmérjem a ligeti szőlő élőhelyeinek mai állapotát, továbbá mintát gyűjtsek morfológiai és molekuláris vizsgálataimhoz, és növénygyűjteményt hozzak létre.

Munkám során két fő módszert alkalmaztam: morfológiai bélyegekkal és molekuláris markerekkel hasonlítottam össze a különböző *Vitis* taxonokat.

A morfológiai bélyegek összehasonlítását az OIV és NÉMETH (1966) munkájában megtalálható alaktani jellemzők összevetésével végeztem. Munkámnak ebben a részében 20 morfológiai tulajdonság alapján hasonlítottam össze 11 általam gyűjtött, hazai termőhelyekről származó *Vitis sylvestris* C.C. Gmel.-nek feltételezett egyedet, 14 Terpó András által begyűjtött és herbáriumként megőrzött ligeti szőlő példányt, 3 *Vitis vinifera* L. fajtát ('Chasselas', 'Kadarka', 'Pinot noir'), továbbá egy *Vitis riparia* Michx. és egy *Vitis rupestris* Schee. egyedet. A felvett bélyegeket számkulcsos rendszerré alakítottam és statisztikailag értékeltem, az eredményeket NMDS (*Non-metric multidimensional scaling* – *Nem-metrikus többdimenziós skálázás*) adatfeldolgozási módszerrel, majd klaszter analízissel értékeltem és dendrogramon ábrázoltam.

A molekuláris vizsgálatok során 8 variábilis SSR markert használtam (VvS1, VvS2, VvMD5, VvMD7, VvMD27, VrZag62, VrZag79) a 10 általam begyűjtött *Vitis sylvestris* C.C. Gmel, az egy Terpó András által gyűjtött és a 6 törökországi ligeti szőlő molekuláris jellemzéséhez, továbbá egy *Vitis riparia* Michx. és egy *Vitis labrusca* L. valamint egy *Vitis vulpina* L. minta vizsgálatához és a minták genetikai variabilitásának felméréséhez. A *Vitis* taxonok SSR vizsgálatának eredményeit szintén NMDS (*Non-metric multidimensional scaling* – *Nem-metrikus többdimenziós skálázás*) módszerrel, és klaszter analízissel értékeltem majd dendrogramon ábrázoltam.

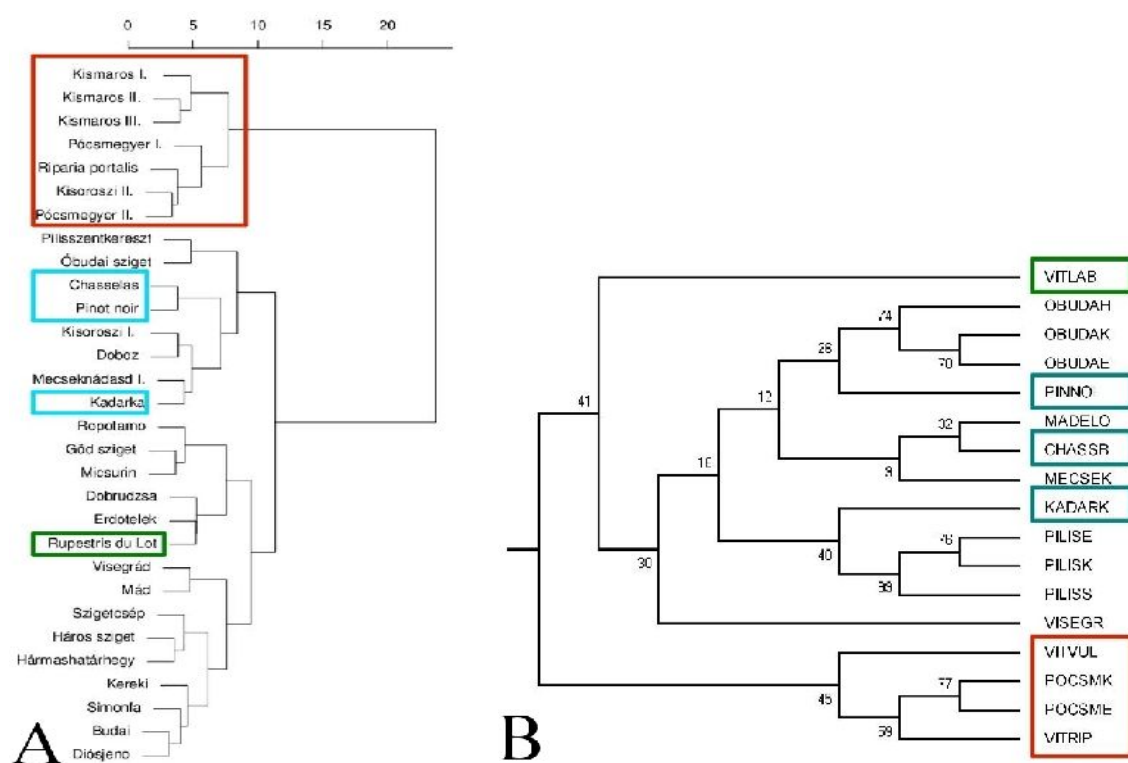
További molekuláris vizsgálatokat végeztem a fent megadott SSR primerek felhasználásával, hogy jellemezzek és elkülönítsek 42 *Vitis vinifera* L. fajtát, köztük számos *conculata* tagot.

A *conculata* tagok vizsgálatához további 3 korábban leírt (THIS és mtsai. 2007) és egy általam tervezett primert alkalmaztam, hogy ezek segítségével a *Gret1*-es retrotranszpozon jelenlétét vagy hiányát kimutassam a mintákban.

#### 4. A VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

Megállapítottam, hogy a ligeti szőlő még megtalálható hazánkban, számos Terpó András által korábban megadott élőhelyen. A termőhelyek a többi európai élőhelyhez hasonlóan mindenhol romló állapotban vannak. Az area mérete és minősége mindenhol csökken az emberi beavatkozások hatására. Az észak-amerikai szőlőfajok, legfőképpen a *Vitis riparia* Michx. a szőlőültvényekből kivadulva veszélyt jelent a ligeti szőlő számára. Ez az invazív faj nagyon jól adaptálódott a hazai ökológiai körülményekhez és kiszorítja a *Vitis sylvestris* C.C. Gmel.-t természetes élőhelyéről. Vizsgálataim során olyan morfológiai bélyegeket és molekuláris markereket kerestem, amelyek alkalmasak ezen taxonok elkülönítésére.

Megállapítottam, hogy mind a két módszertípus alkalmas a fajok elkülönítésre. A morfológiai tulajdonságok közül a taxonok levelén és levélnyelén található szórképletek alkalmasak az azonosításra, emellett a molekuláris technika (SSR módszer) is alkalmasnak bizonyult az invazív taxonok kiszűrésére a *V. sylvestris* C.C. Gmel. minták közül (1. ábra).



1. ábra: A vizsgált *Vitis* taxonok elkülönítése morfológiai (A) és molekuláris (B) módszerek használatával. A piros jelzés a *Vitis riparia* Michx. és hibrid egyedeket, a kék jelzés a *Vitis vinifera* L. egyedeket, a zöld jelzés a *Vitis rupestris* Schee. és *Vitis labrusca* L. mintákat mutatja. A jelöletlen minták a *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. egyedeket jelzik.



A *Vitis vinifera* L. fajták SSR és retrotranszpozon vizsgálata során (1. táblázat) azt az eredményt kaptam, hogy nem minden színvariáns különíthető el egymástól a *Gret1* retrotranszpozon alapú markerrel. Vannak olyan fajták, amelyek fehér bogyójúak, genotípusukat tekintve mégis úgy viselkednek mintha vörös bogyójúak lennének. Az eddig elfogadott általános elméletet a továbbiakban csak kiegészítő vizsgálatokkal együtt fenntartásokkal lehet elfogadni.

Táblázat: A vizsgálatokba vont *conculta* tagok elkülönítésének lehetőségei. Mintagyűjtési helyszínek: Pécs-PTE Szőlészeti és Bortászati Intézet; Nagyréde-Szőlőskert Zrt.; Helvécia-MgSzH Helvéciai Kísérleti Telep; Eger-KRF Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet.

Minta	Természetes rendszer szerinti besorolás/Eredet	Bogyószín	Elkülönítésük lehetősége	
			SSR	Gret1
Bajor feketefájú	<i>convar. pontica</i>	kék	nem	nem
Bajor kék	<i>convar. pontica</i>	kék	igen	nem
Bajor szürke	<i>convar. pontica</i>	szürke	nem	nem
Chasselas rouge	<i>convar. orientalis</i>	rózsaszín	nem	nem
Chasselas blanc	<i>convar. orientalis</i>	fehér	nem	nem
Csaba gyöngye	Madeleine Angevine × Muscat Fleur d'Oranger	fehér	nem	nem
Csaba gyöngye piros	Csaba gyöngye × Mathiász Jánosné muskotály	rózsaszín	nem	nem
Delaware fehér	hibrid	fehér	igen	igen
Delaware piros	hibrid	rózsaszín	igen	igen
Gohér piros	<i>convar. pontica</i>	rózsaszín	nem	nem
Gohér fehér	<i>convar. pontica</i>	fehér	nem	nem
Gohér változó	<i>convar. pontica</i>	fehér	igen	nem
Járdovány fekete	<i>convar. pontica</i>	kék	igen	n.a.
Járdovány fehér	<i>convar. pontica</i>	fehér	igen	n.a.
Merlot gris	<i>convar. occidentalis</i>	szürke	nem	nem
Merlot	<i>convar. occidentalis</i>	kék	nem	nem
Mustos	<i>convar. pontica</i>	fehér	igen	n.a.
Mustos fehér	<i>convar. pontica</i>	fehér	igen	n.a.
Pinot noir	<i>convar. occidentalis</i>	kék	nem	igen
Pinot gris	<i>convar. occidentalis</i>	szürke	nem	nem
Pinot blanc	<i>convar. occidentalis</i>	fehér	nem	igen
Sárfehér	<i>convar. pontica</i>	fehér	igen	n.a.
Sárpiros	<i>convar. pontica</i>	vörös	igen	n.a.
Tramini	<i>convar. occidentalis</i>	fehér	nem	nem
Tramini piros	<i>convar. occidentalis</i>	rózsaszín	nem	nem

## 5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. **A terepbejárások során, valamint a morfológiai és molekuláris vizsgálatok alapján igazoltam, hogy a *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. még megtalálható Terpó András által korábban leírt hazai élőhelyein.**

Minden általam bejárt élőhelyen, egy kivételével (Pócsmegyer) ha kis egyedszámban is de megtalálható volt a ligeti szőlő. Az élőhelyek méretének folyamatos csökkenése és az invazív észak-amerikai fajok térnyerése révén a faj areája nagyon kis területre zsugorodott.

2. **Vesszőminták hajtása és magminták elvetése révén megkezdtem a hazai élőhelyekről származó *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. génalaptartalék bővítését, a genetikai variabilitás megőrzése céljából.**

A begyűjtött magvakat és vesszőmintákat hajtattva majd továbbnevelve létrehoztam egy gyűjteményt, amelyben az egyedek az eredeti élőhely megnevezésével vannak ellátva, így a továbbiakban bármikor tanulmányozhatóak a növények, illetve azok a morfológiai bélyegek, amelyek a termőhelytől függetlenek.

3. **Morfológiai tulajdonságok vizsgálatával és molekuláris markerek használatával sikerült azonosítanom és elkülönítenem *Vitis sylvestris* C.C. Gmel., *Vitis riparia* Michx., valamint ezek kereszteződése révén létrejött egyedeket, illetve állományokat.**

Találtam olyan morfológiai tulajdonságot és olyan molekuláris markerezési eljárást, amelynek segítségével a ligeti szőlő egyedek és az észak-amerikai fajokból nemesített és leggyakrabban kivaduló alanyok megkülönböztethetőek egymástól. Kiszűrhetőek továbbá azok az egyedek is, melyek e két faj kereszteződése révén jöttek létre, és a *V. riparia* Michx.-hez hasonlóan invazív terjedésűek.

4. **Megállapítottam, hogy a *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. egyedek legjobb morfológiai elkülönítő bélyege a *Vitis riparia* Michx. fajtól az utóbbi faj levélnyelén és fonákán megtalálható serteszőrök mintázata.**

A 20 morfológiai bélyeg vizsgálata során azt az eredményt kaptam, hogy a *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. ugyan változatos szörképletekkel rendelkezik, de a *Vitis riparia* Michx.-re és a

hibrid egyedekre jellemző rövid, levélfonákon és levélnyélen található serteszőrökkel nem. Ez a tény lehetővé teszi a taxonok elkülönítését a terepbejárások során.

- 5. A Pécsi Tudományegyetem Szőlészeti és Borászati Intézetének fajtagyűjteményéből származó mintákon elsőként erősítettem meg molekuláris vizsgálatokkal azt a korábbi vélekedést, miszerint a *Vitis riparia* Michx. és a *Vitis vulpina* L. egy azon taxon. Valószínű, hogy ez utóbbi valóban a *Vitis riparia* Michx. hasonneve.**

A két faj megítélése eddig nem volt minden kétséget kizárólagosan tisztázva. Egyesek külön fajként tekintettek rájuk, míg mások a *Vitis vulpina* L. nevet mint a *Vitis riparia* Michx. hasonnevét használták.

- 6. Megállapítottam, hogy sem az általam vizsgált morfológia jellemzők, sem a vizsgálatokba bevont molekuláris markerek nem alkalmasak a *Vitis sylvestris* C.C. Gmel és a *Vitis vinifera* L. taxonok közötti különbségtételre.**

A két faj botanikai megítélése kérdéses napjainkban is, egyesek nem tekintik a ligeti szőlőt önálló fajnak, hanem a *Vitis vinifera* L. alfajának tartják, mások elfogadják mint önálló taxont. Az bizonyos, hogy a kerti szőlő a *V. sylvestris* C.C. Gmel.-ből alakult ki, annak egyes tulajdonságainak átalakulásával, mint a kétlakiságból egylakiság, valamint bogyó-, és fürtméret növekedés. Ezen tulajdonságokon kívül egyéb jellemző különbséget nem találtam a taxonok között.

- 7. Cáfoltam az általam használt molekuláris markerekkel, hogy a 'Delaware fehér' és 'Delaware piros' fajták között szülő-utód kapcsolat lenne. Tisztáztam a 'Budai gohér' és 'Török gohér' fajták hasonneveiből adódó keveredéseket, és azt, hogy a 'Fekete járdovány' és 'Fehér járdovány' nem *conculta* alkotó fajták, mindössze névrokonságról van szó.**

Korábban nem vizsgálta senki molekuláris markerekkel a két fajtát, illetve azt, hogy a 'Delaware fehér' valóban a 'Delaware piros' magutódja lenne, vagy csak névrokonságról van-e szó.

**8. A *VvMybA1* gén vizsgálata során megállapítottam, hogy nem minden színvariáns különíthető el a *Gret1* retrotranszpozon jelenléte alapján.**

Korábbi kutatások eredményei szerint a *Vitis vinifera* L. fajták bogyószínének legfontosabb meghatározója a *VvMybA1* gén promóterrégiójában megtalálható *Gret1*-es retrotranszpozon jelenléte, mely gátolja a gén működését. Ennek következtében az antocianin bioszintézis megakad, és a növény nem képes a színanyag szintézisre. Vizsgálataim során megállapítottam, hogy nem minden fehér bogyójú fajta esetében okozza a *Gret1*-es retrotranszpozon a színvesztést. Ennek értelmében az általános megállapítás, miszerint a fehér és vörös fajták megkülönböztethetők a retroelem jelenléte alapján, nem igaz minden *Vitis vinifera* L. fajtára.

## 6. PUBLIKÁCIÓK

### **Az értekezés témájában megjelent angol nyelvű IF-os tudományos közlemények**

**Bodor P.**, Höhn, M., Pedryc A., Deák T., Dücső I., Uzun, I., Böhm É., Cseke K., Bisztray Gy. D. (2009): Conservation value of the native Hungarian wild grape (*Vitis sylvestris* Gmel.) evaluated by microsatellite markers. *Vitis*. 49 (1) 23-27. (If:0,798)

### **Angol nyelvű nem IF-os tudományos közlemények**

**Bodor P.**, Varga Zs., Deák T., Pedryc A., Bisztray Gy. D. (2008): Old Hungarian grapevine cultivars and their relations characterized with microsatellite markers. *Int. J. Hort. Sci.* 14, (4): 27-32.

Varga Zs., Bényei F., **Bodor P. Jr.**, Fazekas I. (2007): Investigation of the cultivation value of old grapevine cultivars in Tokaj in 2004-2006. *Int. J. Hort. Sci.* 13, (2): 23-27.

**Bodor P.**, Deák T., Bényei F., Varga Zs., Bisztray Gy. D. (2007): A mikroszatelliteken alapuló molekuláris markerezés előnyei és hátrányai szőlő (*Vitis vinifera* L.) esetében. *Kertgazdaság*. 39, (2): 57-62.

### **Magyar nyelvű közlemények**

**Bodor P.**, Varga Zs. (2009): Szülő-utód kapcsolatok szőlőfajtáink között. *Gyakorlati agrofórum*. 2009. Extra 30. 12-13.

**Ifj. Bodor P.**, Varga Zs., Lőrincz A., Bisztray Gy. D. (2008): Hibrid szőlőfajták eredetének nyomon követése morfológiai és molekuláris szinten. *Borászati Füzetek*. 18, (2) Kutatás: 1-4.

Varga Zs., Bisztray Gy. D., **Bodor P.**, Lőrincz A. (2008): Régi tokaj-hegyaljai fajták értékelése mikroszatellit markerekkel. *Kertgazdaság*. 40, (4) 47-52.

**Bodor P.**, Deák T., Bényei F., Varga Zs., Bisztray Gy. D. (2007): A mikroszatelliteken alapuló molekuláris markerezés előnyei és hátrányai szőlő (*Vitis vinifera* L.) esetében. *Kertgazdaság*. 39, (2): 57-62.

#### **Konferencia kiadványok valamint magyar és angol nyelvű előadások**

**Bodor, P.**, Dücső, I., Deák, T., Pedryc, A., Bisztray, Gy.D., Böhm, É., Höhn, M. (2009) A ligeti szőlő (*Vitis sylvestris* Gmel.) diverzitásvizsgálata molekuláris markerek segítségével. *Lippay J.- Ormos I.- Vas K. Tudományos Ülésszak, Szőlészettudományi Szekció*, 2009. október 28-30. Budapest. Összefoglalók. 258-259 p.

**Bodor P. Jr.** - Varga Zs. - Bényei F. - Bisztray Gy. D. (2007): Furmint grapevine cultivar investigated by microsatellite markers. *Proceeding of the International Ph.D. Students` Conference*. 17 April 2007. České Budějovice, Czech Republic. Conference Proceedings (CD rom). ISBN: 978-80-70-40-972-5

**Bodor P.** – Bisztray Gy. D. – Pedryc A. (2008) The separation of grapevine (*Vitis vinifera* L.) conculta members with molecular markers. *MendelNet Agro '08. International Ph.D. Students Conference*. 2008.november 26. Brno (CD rom) ISBN: 978-80-7375-239-2

**Bodor, P.**, Bisztray, Gy. D., Deák, T., Dücső, I., Pedryc A., Höhn, M. (2009) Diversity and conservation value of native *Vitis sylvestris* Gmel. stands from Hungary, evaluated by morphological and molecular markers. *2<sup>nd</sup> European Congress of Conservation Biology*. Prague, Czech Republic, 01-05 September, 2009. Book of Abstract 57. p.

**Bodor P. Jr.** (2007): Old Hungarian grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars invetigated by microsatellite markers. *Proceedings of the International Life Sciences Students` Conference*. 2007. November 7.-11. Ljubljana, Slovenia p. 88.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném megköszönni mindazoknak a segítségét, akik hozzájárultak dolgozatom elkészüléséhez:

- Témavezetőimnek: Dr. Bényei Ferencnek, Dr. Bisztray György Dénesnek és Dr. Höhn Máriának, hogy támogatták és irányították a munkámat.
- Dr. Lőrincz Andrásnak tanácsaiért és pótolhatatlan figyelméért.
- Deák Tamásnak türelméért és nélkülözhetetlen segítségéért.
- Böhm Éva Irénnek és Dücső Imolának a ligeti szőlő élőhelyek bejárása során nyújtott segítségükért.
- Dr. Kozma Pálnak, Dr. Bálo Borbálának, Pernesz Györgynek, valamint Éles Sándornénak, akik a minták begyűjtésénél segítségemre voltak.
- Dr. Pedryc Andrzejnek és a BCE Genetika és Növénynevelési Tanszék minden munkatársának a vizsgálatok során adott segítségükért.
- Dr. Burgyán Józsefnek, valamint a Mezőgazdasági Biotechnológiai Központ Virologia csoportjának a kísérletek során nyújtott útmutatásukért.
- Barina Zoltánnak, és Pifkó Dánielnek a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytár munkatársainak, akik rendelkezésemre bocsájtották a Terpó András által készített herbárium példányokat.
- A BCE SzBI Szőlészeti Tanszéken minden munkatársamnak, akik segítették munkámat.
- Családomnak, akik türelemmel és biztatással támogatták doktori dolgozatom elkészülését.