



Genetic identification of cultivars by SSR markers and its practical applications

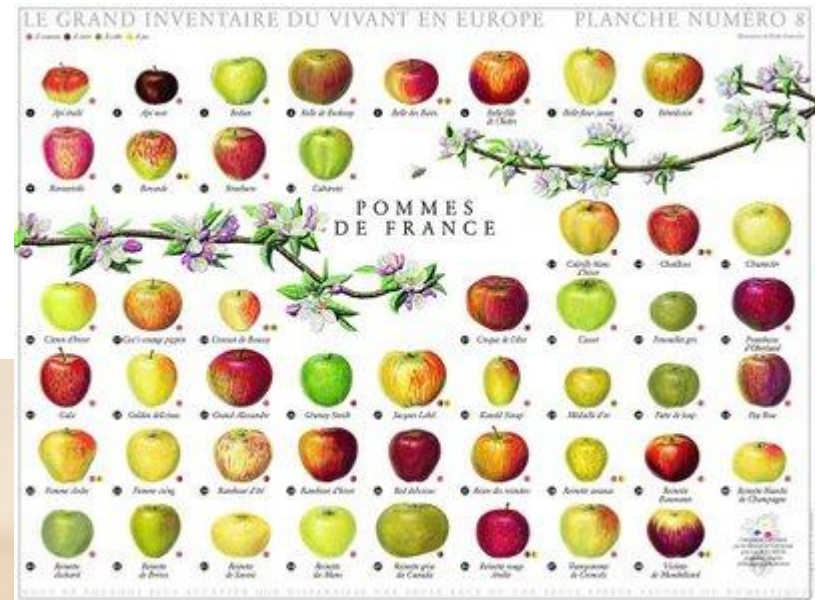
Genetička identifikacija sorata SSR markerima i njihova praktična primjena

Maja Žulj Mihaljević, dipl.ing.

mzulj@agr.hr

Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i biometriku

Što znači identificirati genotip ?



Identifikacija genotipa: pouzdano raspoznavanje i razlikovanje određene biljke, linije, inbred linije ili **sorte** na temelju stabilnih morfoloških, fizioloških, ili genetskih svojstava.

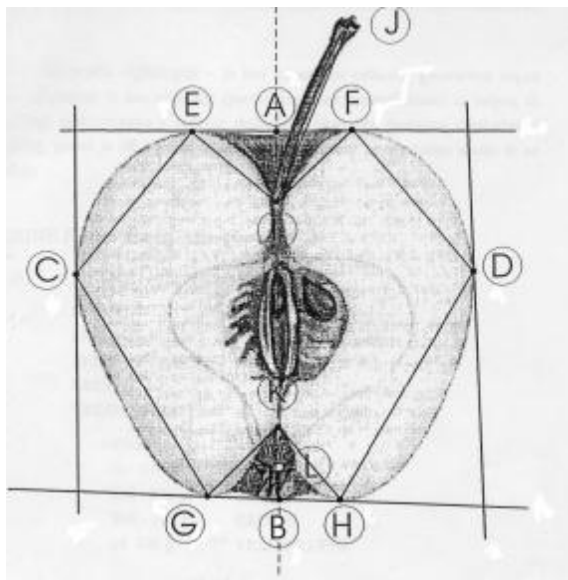
Genotip x **Okolina** = Fenotip



1	2	3
assenti	1-3 ali	più di 3 ali
absent	1-3 ailes	plus de 3 ailes
keine	1-3 Flügeltrauben	mehr als 3 Flügeltrauben
absent	1-3 wings	more than 3 wings
ausente	1-3 alas	mas de 3 alas

Metode identifikacije:

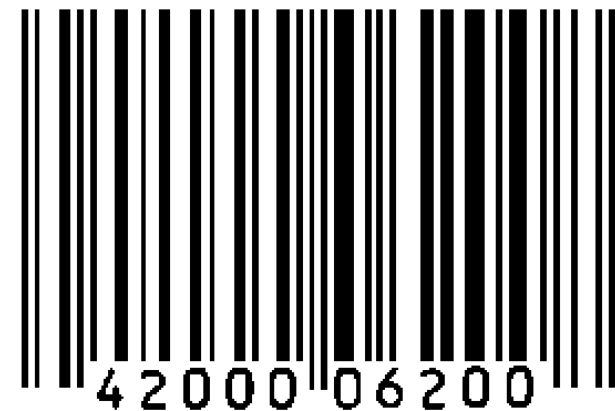
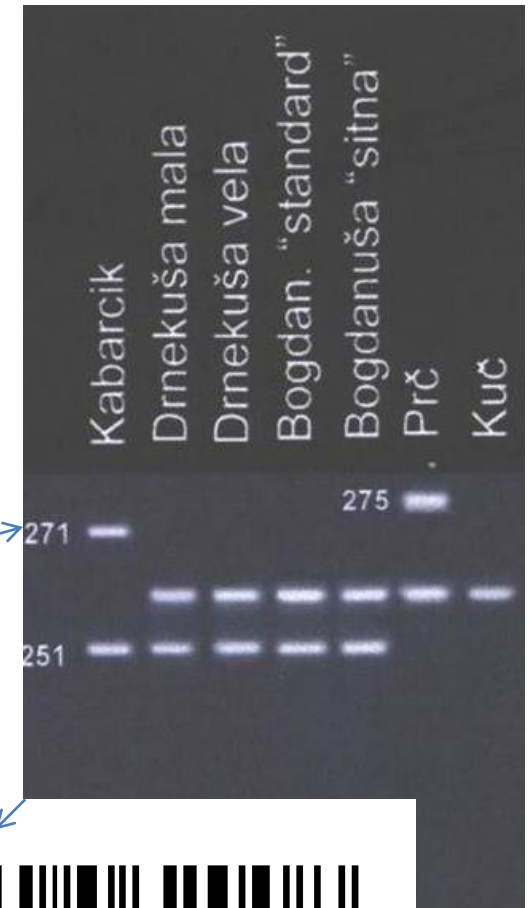
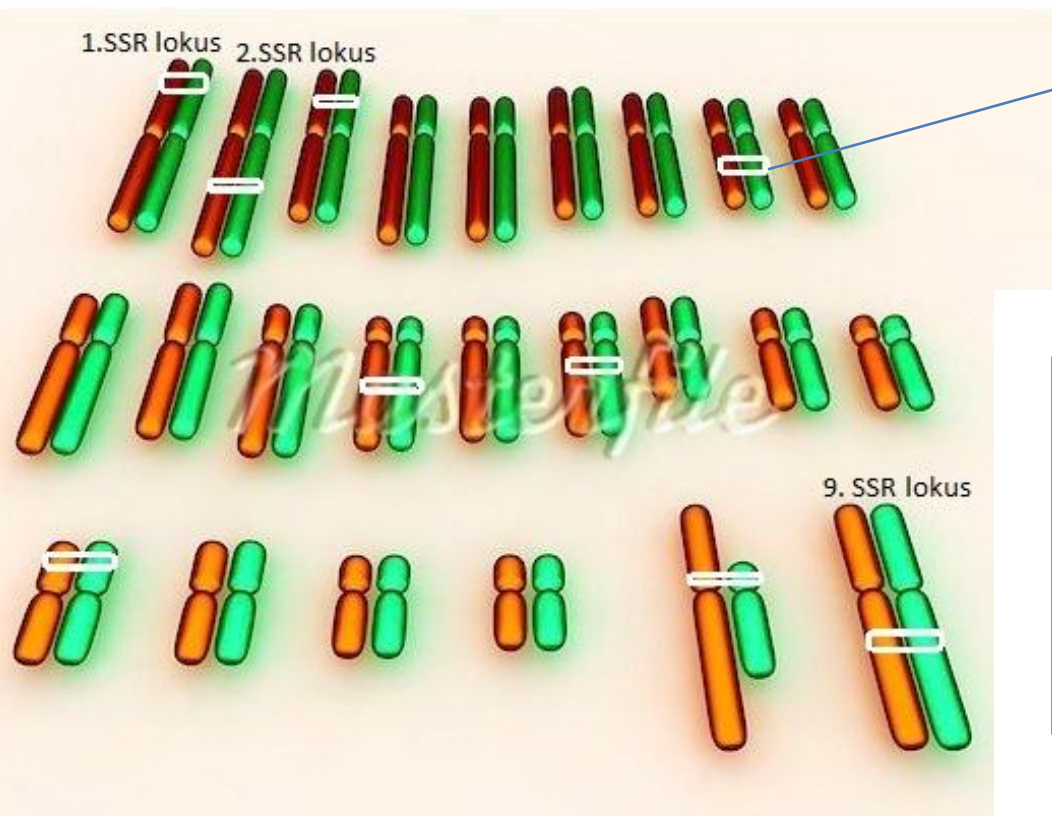
- Pomometrijske/Ampelografske i ampelometrijske
- Biokemijske
- **Molekularno-genetičke**



Molekularno-genetičkom metodama utvrđujemo strukturu DNA a rezultate dobivamo u vidu genetičkog profila sorte

Što je to genetički profil?

Vizualna strana genetičkog profila najčešće je skup crtica (engl. band) koji predstavljaju fragmente kromosoma koji su razdvojeni na temelju njihove dužine



Genetički profil dvije sorte jabuke (*Malus domestica*): Pink Lady i Topaz i dvije sorte vinove loze (*Vitis vinifera*) Dobričić i Grk na 9 SSR lokusa

Jabuka	Lokus A	Lokus B	Lokus C	Lokus D	Lokus E	Lokus F	Lokus G	Lokus H	Lokus I
sorta Pink Lady	113:119	167:178	160:164	235:249	186:186	158:158	095:102	212:223	109:109
sorta Topaz	119:121	184:191	162:168	247:247	144:180	150:158	102:102	250:254	109:109
Vinova loza	Lokus J	Lokus K	Lokus L	Lokus M	Lokus N	Lokus O	Lokus P	Lokus R	Lokus S
sorta Dobričić	143:149	245:247	175:175	189:203	234:256	224:224	237:239	246:256	252:264
sorta Grk	131:131	245:247	175:175	203:203	234:248	230:232	237:239	242:256	256:272

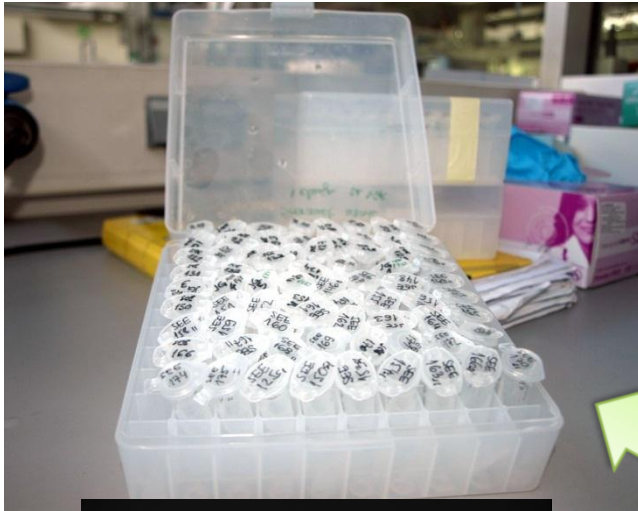
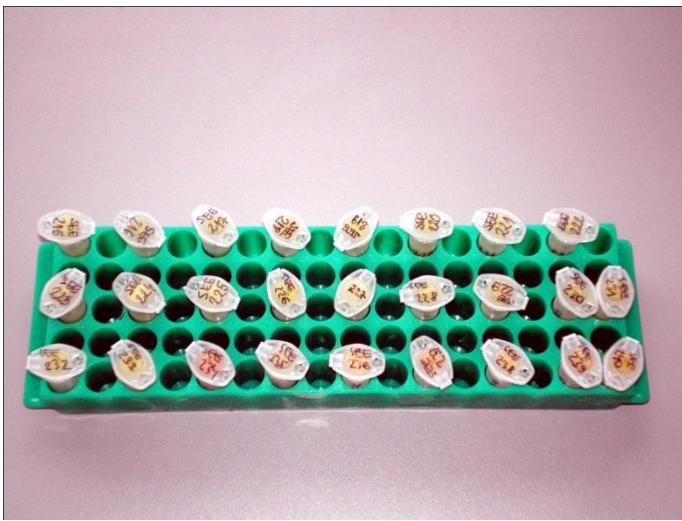
Kako se provodi SSR analiza?

Izolacija DNA
iz biljnog
tkiva

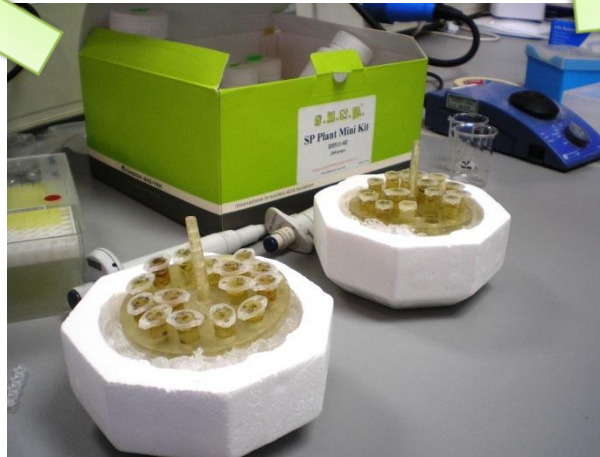
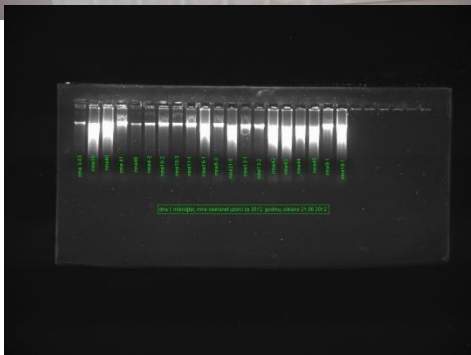
Lančana
reakcija
polimerazom
(PCR)

Razdvajanje
umnoženih
dijelova

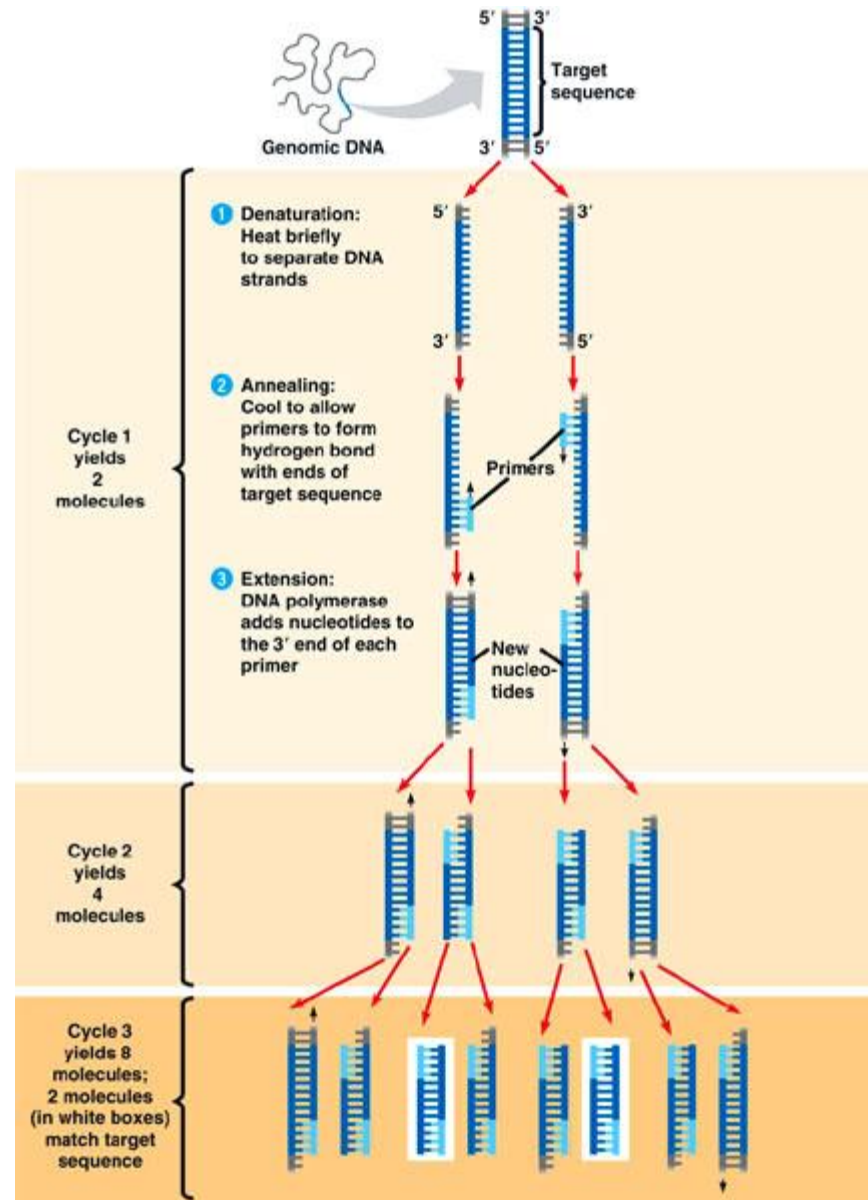
Vizualizacija,
očitavanje i
interpretacija



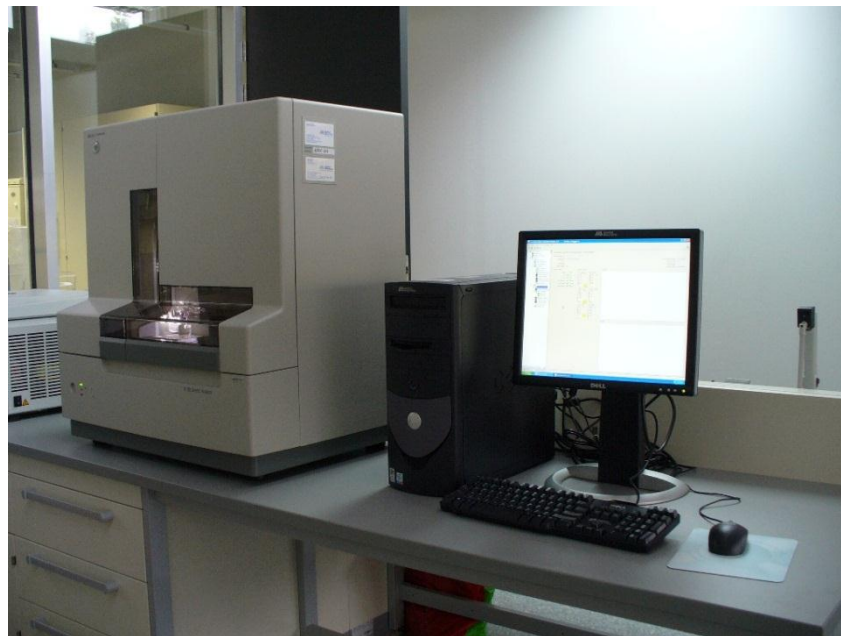
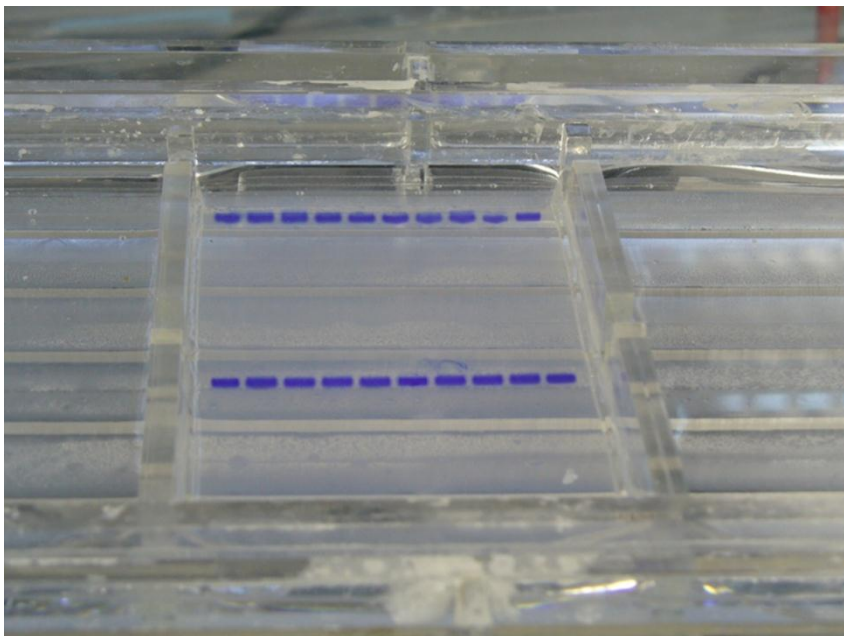
1. Proces DNA ekstrakcije



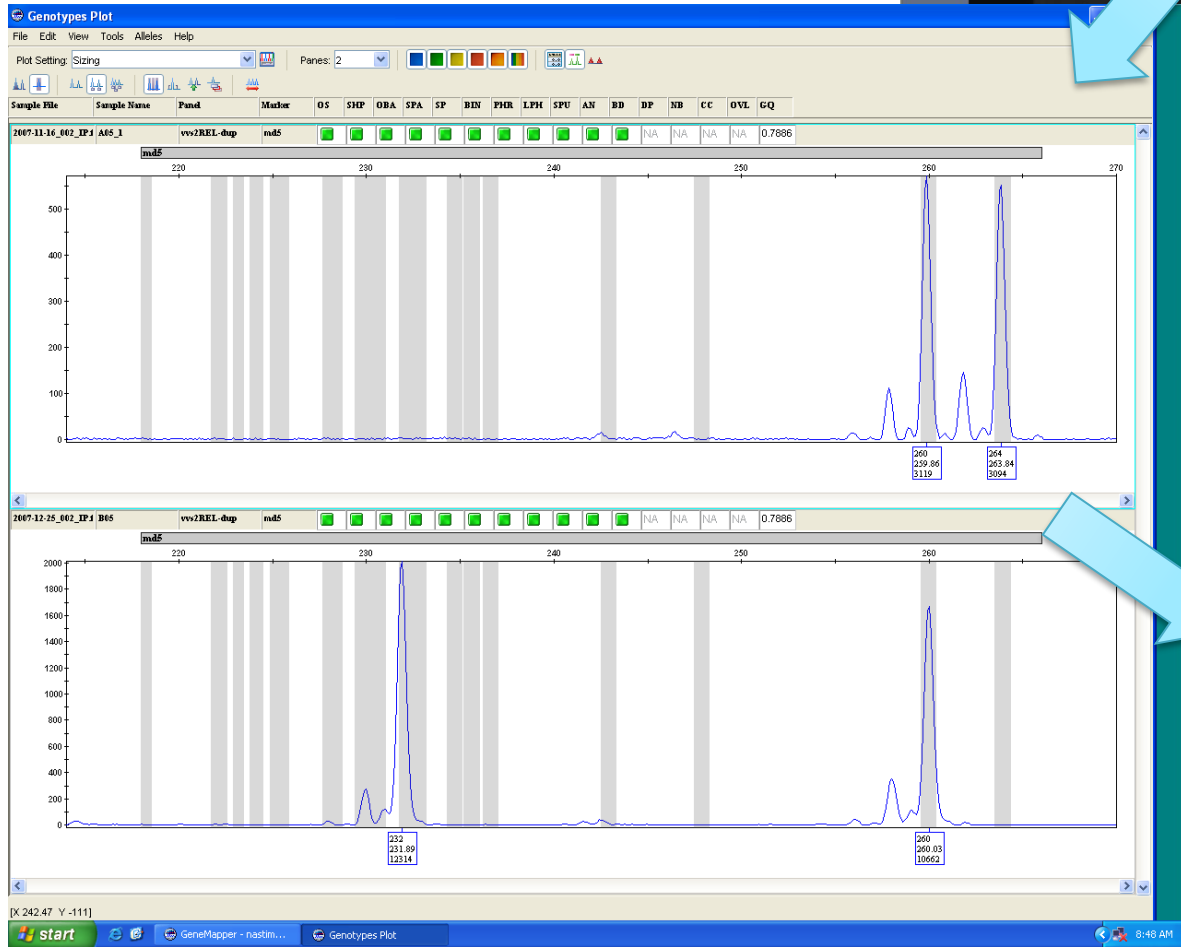
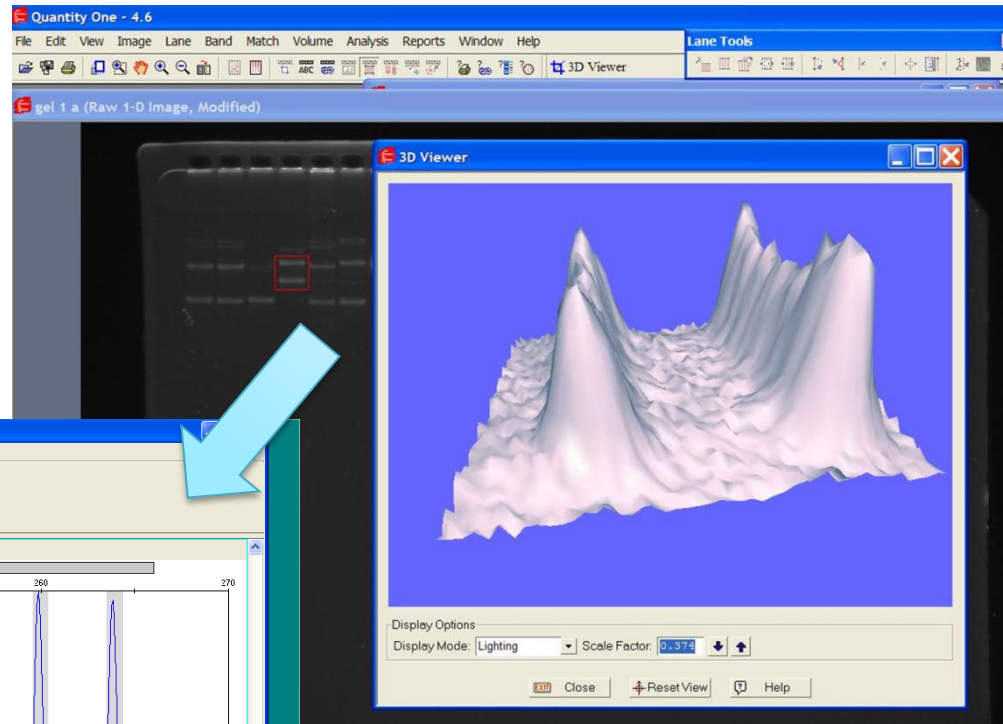
2. Lančana reakcija polimerazom (PCR reakcija)



3. Razdvajanje umnoženih dijelova



4. Vizualizacija i očitavanje



Vinova loza	Lokus J	Lokus K	Lokus L	Lokus M	
sorta Dobričić	143:149	245:247	175:175	189:203	
	Lokus N	Lokus O	Lokus P	Lokus R	Lokus S
	234:256	224:224	237:239	246:256	252:264

Interpretacija - >Što učiniti s utvrđenim genetskim profilom?

- Usporedba profila s bazom podataka

Baze podataka ->Sadrže alelne vrijednost za određene (često sporazumno dogovorene) SSR lokuse

Ubacivanjem mikrosatelitskog profila sorte u bazu podataka i usporedbom s već postojećim profilima sorata moguće je odrediti njezin **identitet**.

Javne i privatne baze

Problem: kako sinkronizirati različite baze: ne postoji službeni, zakonom određeni set SSR lokusa -> svaka radna grupa može imati svoje SSR lokuse

Primjer baze podataka s omogućenim pristupom:

- Genome database for Rosaceae -> www.bioinfo.wsu.edu
- Genome database for Citrus-> www.bioinfo.wsu.edu

Baze podataka o rodovima (Malus, Pyrus, Prunus, Ribes...) na linku:

http://www.ecpgr.cgiar.org/germplasm_databases/central_crop_databases/ECCDB_List.html?network=10

Najopsežnija baza podataka za vinovu lozu (morfološki i SSR deskriptori) -> www.eu-vitis.de/index.php (relativno javni pristup)

Vitis international variety catalogue www.vivc.de

The screenshot displays the VIVC website interface. On the left is a navigation menu with categories like 'HOME', 'About VIVC', 'Database search', 'Advanced search', 'Statistical information', 'Descriptors', 'Genetic resources monitoring', 'Data on breeding and genetics', and 'Important links'. The main content area is titled 'Microsatellites by profile' and explains the search process: 'The microsatellite search by profiles wants to enable cultivar identification by applying the six SSR-markers of the EU-project Genes081'. It lists four steps: 1st STEP (Choice of SSR-markers), 2nd STEP (Select up to four references to determine consistency of allele length determination), 3rd STEP (Select the reference genotype to calculate the deviance of length determination in comparison to your own data that need to be entered. Choose the acceptable error range in base pairs), and 4th STEP (Genotypes corresponding to the given range are listed). Below this, 'STEP 1:' instructs users to 'Use the checkbox to choose SSR-markers.' A list of SSR-markers is shown with checkboxes: VVS2 (checked), VVMD5, VVMD7, VVMD27, VrZAG62, and VrZAG79. To the right, a 'Default number of alleles' section shows a radio button selected for '2 Alleles'. At the bottom, there are 'Continue' and 'Reset' buttons. The footer contains the text 'VIVC - Copyright ZR Geilweilerhof © 2007'.

Genetička identifikacija sorata vinove loze – svrha

- Utvrđivanje stvarnog broja sorata/homonimi/sinonimi
- pouzdana identifikacija u kolekcijama i rasadnicima (matičnjaci) -> garantirana sortnost i kvaliteta sadnog materijala
- utvrđivanje roditeljstva (dokaz autohtonosti)
- Utvrđivanje genetičke sličnosti
- Utvrđivanje genotipa

**Sigurna identifikacija -> omogućava pouzdano
utvrđivanje sinonima i homonima**

Sinonim – dva različita imena, isti genotip

Plavina (Dalmacija) = Brajdica (Istra)

Moslavac = Furmint (Mađarska) = Šipon (Slovenija)

Teran bijeli (Istra) = Prosecco (Italija)

Muškat ruža porečki (Istra) = Rosenmuskateller (Austrija)

Cipar b. = Grec rouge (Grčka) / Kalebstraube (Njemačka)

Lovranska = Lambert (sorte trešnje)

Creska = Ohridska (sorte trešnje)

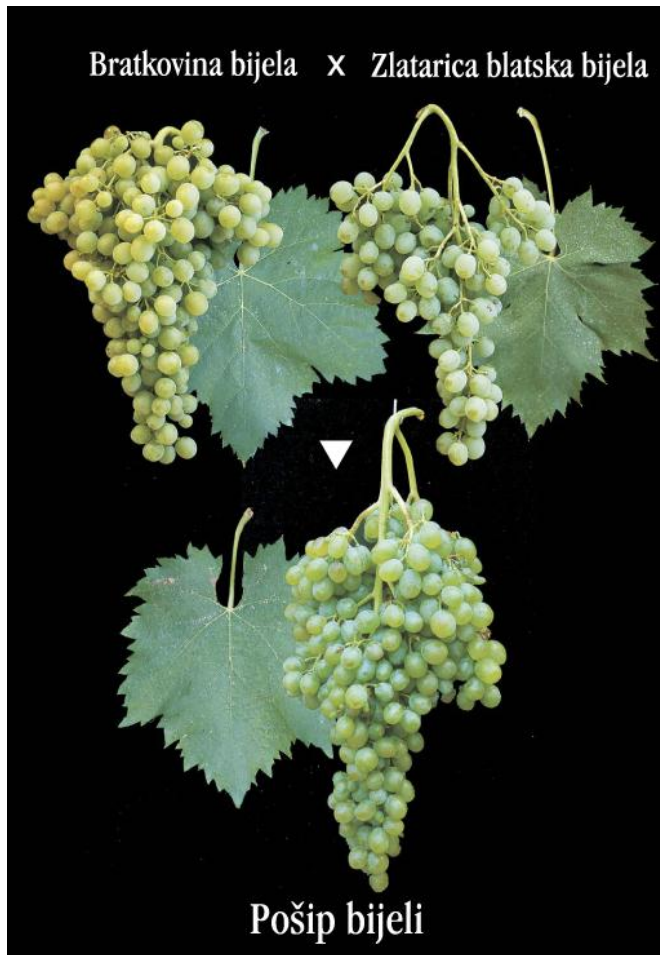
Homonim – dva različita genotipa, isto ime

Croatina (Italija) --- nije isto --- Hrvatica (Istra)

Pouzdana identifikacija u kolekcijama i rasadnicima (matičnjaci) -> garantirana sortnost i kvaliteta sadnog materijala



Analiza roditeljstva



Zinfandel



Dobričić



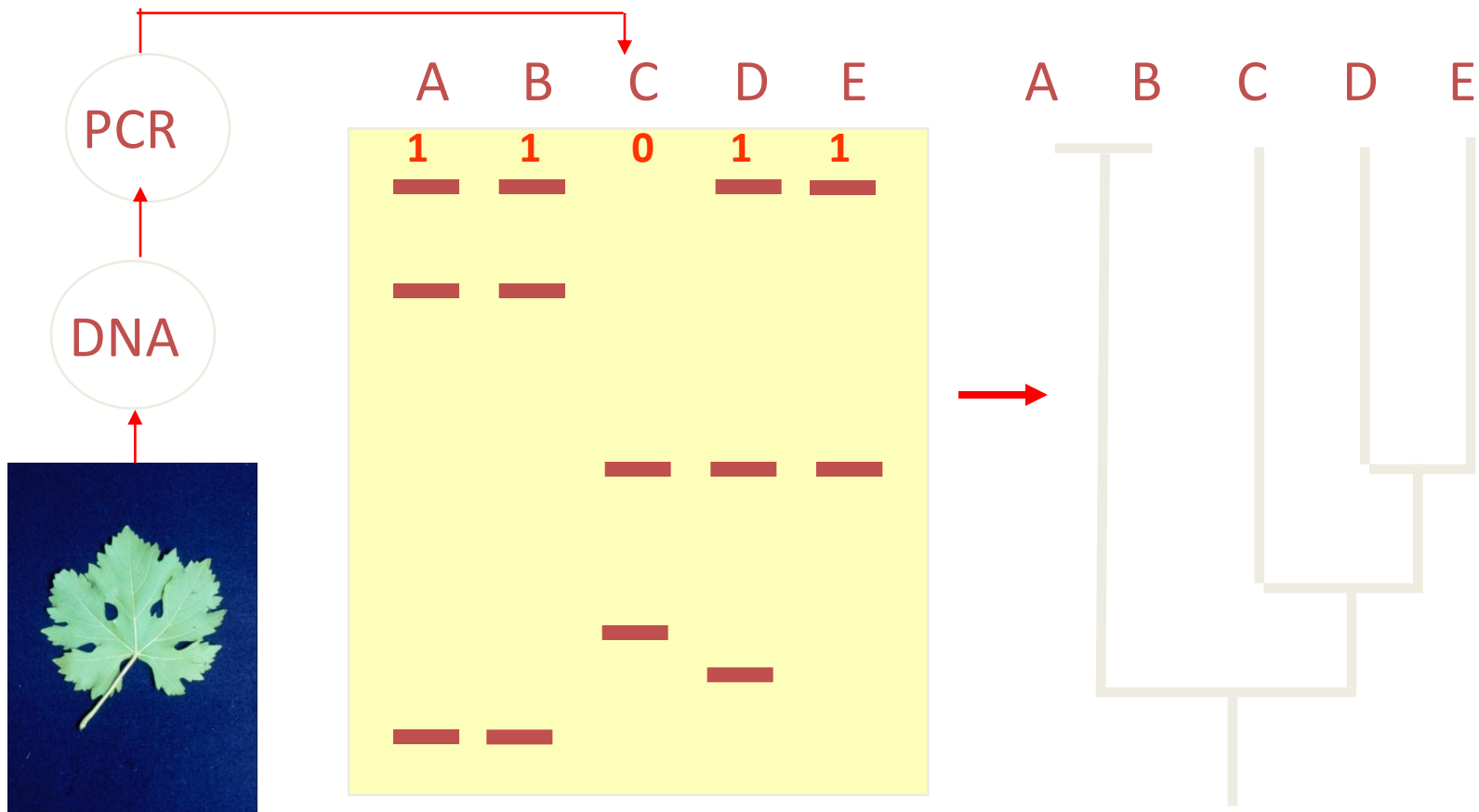
Plavac mali

Utvrđivanje roditeljstva

Sorta	VVMD5		VVMD6		VVMD7		VVMD21		VVMD24		... (n=25)	
Bratkovina b.	234	240	212	212	239	247	249	256	210	219		
Pošip b.	228	240	212	214	239	239	249	249	210	219		
Zlatarica blat.	226	228	212	214	239	239	249	258	210	214		

Dobričić	228	228	212	214	247	249	249	258	214	219		
Plavac mali	226	228	212	212	247	249	249	258	210	214		
Crljenak kaštelanski (Zinfandel)	226	236	212	214	247	249	243	249	210	210		

Utvrđivanje genetičke sličnosti



genetski srodnici mogu biti utvrđeni sa visokom sigurnošću

Odabir trseva i ampelografski opisi

Genetička identifikacija

Zdravstvena selekcija

ELISA

Preservation and establishment of true-to-type and virus free material of endangered grapevine cultivars in Croatia and Montenegro



Proizvodnja virus free sadnica

Rezultati genetičke analize ERA91/01 projekta

Što je bio cilj?

- Definiranje genotipskog ključa za dosad negenotipizirane sorte
- Provjera pripadnosti sorti
- Potraga za sinonimima/homonimima u GrapeGen06 bazi
- Nadopunjavanje EU Vitis baze

Finalno: 292 genotipizirana uzorka na 9 SSR lokusa

- 94 primki iz Crne Gore
- 198 primki iz Hrvatske

Utvrđeno je ukupno 61 različit genotip:

- 47 iz Hrvatske (19 nepoznatih genotipova, 20 sorata, 7 genotipova odgovara nekoj drugoj primki/sorti iz GrapeGen06 baze podataka ->sinonimi)
- 12 iz Crne Gore(3 nepoznata genotipa, 8 sorata, 1 genotip odgovara nekoj drugoj primki/sorti iz GrapeGen06)
- 2 uzorka istog genotipa nađena u RH i Crnoj Gori (a i u drugim zemljama)

Popis sorata/genotipova zastupljenih u setu ERA91/01 uzoraka

	Variety according to SSR analysis	Accession name(s) in the project	Country	No. Of accessions with same profile	vvs2	vvs2	md7	md7	md27	md27	zag62	zag62	zag79	zag79	md5
1	Grk	Grk	CRO	30	131	131	245	247	175	175	203	203	234	248	230
2	Kratošija	Kratošija/Vranac	MNE	28	131	141	245	247	175	177	199	203	234	256	222
3	Vranac	Vranac/ unknown/ Skadarka/ Krstač bijeli?	CRO/MNE	16	131	131	245	247	177	177	193	199	256	256	222
4	Magrovina	Magrovina	CRO	15	131	151	237	241	185	190	187	187	242	246	232
5	Draganela	Draganela	CRO	15	131	143	237	245	175	177	187	203	234	256	222
6	Dišeća ranina	Dišeća ranina	CRO	15	141	141	237	247	175	181	187	201	248	248	222
7	Jarbola	Jarbola	CRO	15	141	153	245	247	175	177	201	203	240	256	232
8	Sokol / Hedvábné žluté /Luglienga bianca	Sokol	CRO	15	143	153	245	245	181	181	191	193	236	248	224
9	Dobričić	Dobričić	CRO	14	143	149	245	247	175	175	189	203	234	256	224
10	Okatac	Okatac, Okatac sitni, Glavinuša	CRO	13	131	143	237	247	175	177	187	203	256	256	224
11	unknown (not Vranac)	Vranac	MNE	10	137	141	237	245	177	181	195	203	256	256	228
12	Sansigot	Sansigot	CRO	9	141	141	237	247	175	175	187	199	234	252	222
13	Zlatica blatska	Zlatica blatska	CRO	9	131	151	237	237	177	190	187	187	254	256	222
14	Čubrica	Čubrica	MNE	9	131	141	237	247	175	177	187	199	234	256	232
15	? Kadarun bijeli (Seednet BiH-RS), APSIMO PROSOTSANIS (GrapegenGreek variety)	Dišeća ranina/Belina/Krstač	CRO/MNE	7	141	141	237	247	175	177	187	203	234	256	237
16	Krstač	Krstač/ Bijeli Krstač/ Bijela	MNE	7	131	137	237	237	181	181	187	195	248	256	228
17	Chaouch blanc	Krstač	MNE	5	133	149	245	247	175	179	187	203	244	246	224
18	Bijela	Bijela	MNE	5	137	143	237	247	175	181	187	203	234	248	222
19	Sijer	Sijer	MNE	4	131	135	237	247	177	177	187	199	240	256	230
20	Zadarka/Zadrimka	Zadarka/Zadrimka/Sijer	MNE	3	133	141	237	247	175	177	187	199	234	256	222
21	Muškat Hamburg	Muškat ruža omiški	CRO	3	133	147	245	247	175	181	185	191	236	252	228
22	Gordan,Gordin ROU 12 i 13 (Seednet); Tokay(FRA139-25Mtp1, Grapegen) Moslavac	Dišeća ranina	CRO	2	131	151	237	247	175	190	187	203	234	246	222
23	Slaviž (ROU09,Seednet)	Stara belina aromatična/Belina?	CRO	2	131	143	245	247	175	177	203	203	234	256	228
24	Bogdanuša	Bijela/ Crna nepoznata	CRO	2	141	149	237	247	179	190	189	191	244	248	218
25	Lisičina	Lisičina	MNE	2	131	135	237	237	177	181	187	195	248	248	234
26	Žižak	Žižak	MNE	2	141	143	237	261	175	187	187	193	248	248	237

Utvrđivanje identifikacijskog ključa na primjeru sorte Šeperinka bijela

Stara, tipična vinska sorta s otoka Hvara

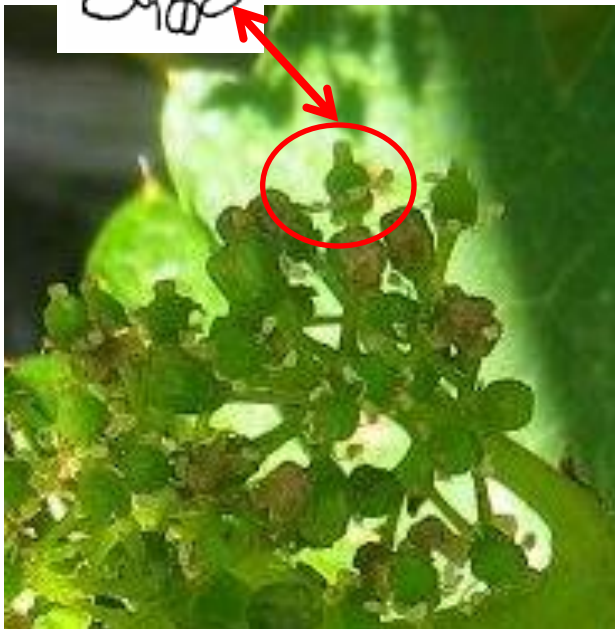
Prema ampelografskom opisu odgovara ampelografskom opisu prema S.Buliću

-> npr. funkcionalno ženski cvijet

Proizvodnja bezvirusnih sadnica, revitalizacija sorte?



	vvs2		md7		md27		zag62		zag79		md5		md25		md28		md32	
Šeperinka bijela	131	141	237	247	175	185	187	203	234	254	222	222	237	239	232	246	256	262



74. SEPERINKA BIJELA

Prvič ova sorta za kontinentalni vinograd primio sam pred 35 godina iz sela Brusja na otoku Hvaru, sa oznakom Šeperinka ili Vodinjka. U Brusju je vrlo rijetka, a u drugim mjestima pokrajine nema joj dosada nigdje traga.

Botanička obilježja: II. 2. a. ♀

Vršak mladica jedva zakovrčen, vunast i jasnozelen. List srednji, okrugao, srednje urezan, sa 5 krpa; peteljka čekinjasta, debela i kraća od glavnoga rebra; lice jasnozeleno i golo, a naličje sasvim vunasto, po rebrima čekinjasto; peteljkin strižaj otvoren poput slova »U«; zupci veliki, dugi i oštri.

Cvijet ženski; sa dugačkim zavrćenim prašnicima. Grozd srednji, piramidalan, rijedak ili, uz bolje oplodnje u cvatnji, nešto puniji; držak mesnat i krhak. Zrna srednja, dobro eliptična, žuta i vrlo vode-nasta soka.

Primjer iz projekta:

Pretpostavljeno autohtona sorta Sokol ima isti genotip kao i slijedeće sorte iz GrapeGen06 baze:

Luglienga bianca (Austrija, Italija)/Querciola(Italija)/Frueher Leipziger (Njemačka)/ Hedvábne zluté (Češka)



	vvs2		md7		md27		zag62		zag79		md5		md25		md28		md32	
Sokol	143	153	245	245	181	181	191	193	236	248	224	232	239	247	232	244	252	262

Povijesni izvori u RH o sorti: Kronici franjevačkog samostana u Klancu 1905. «Vino se ove godine prilično pridelalo i to jako dobre kapljice. «SOKOL» iz god. 1905. je bio najbolji.»



Accession name Luglienga
Accession number ITA360-501
Variety name S. Anna di Lipsia B.
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)
Origin of the picture Istituto di Virologia Vegetale, Unità Grugliasco
10095 Grugliasco (To)



Sinonimi prema

<http://www.eu-vitis.de> :

AGLIANA	AGOSENGA DI AOSTA	AGOSTENGA	AGOSTIGNA
ALGIANA	AUGUSTANER WEISS	AUGUSTAUER	BELLE ALLIANCE
BLANC DE BOVELLE	BLANC DE CHAMPAGNE	BLANC PRECOCE DE KIENZHEIM	BLUSSARD WEISS
BLUSSART WEISS	BUDAZGOHER	BUONA IN CASA	BURCHARDT'S AMBER CLUSTER
BUSBY'S GOLDEN HAMBURGH	CHAMPION DORE	CHARNU	EARLY GREEN MADEIRA
EARLY KIENZHEIM	EARLY LEIPZIG	EARLY WHITE MALVASIA	FRESA DI MENSA
FRUEHER GROSSER GELBER MALVASIER	FRUEHER GROSSER MALVASIER	FRUEHER LEIPSIGER	FRUEHER ORLEANS
FRUEHLEIPZIGER	FRUEHWEISSE ZIBEDE	GELBER SEIDENTRAUBE	GODVABNE ZHELTE
GOLDEN HAMBURG	GROS BLANC	GROVE END SWEETWATER	HEDVABNE ZLUTE
HEDVANBE ZLUTE	HODVABNE ZTLE	JOANNEN CHARNU	JOANNENC
JOUANEN	JOUANENC	JOUANNENC	JOUANNENE
JUANEN	JULLIATIQUE BLANCHE	KARMEITANKA BIJELA	KIENTSHEIM
KRIM AI IZIUM	KRIM AI IZYUM	KRYM AI IZYUM	KRYM YAI IZYUM
KRYMSKII RANNII VINOGRAD	LIGNAN	LIGNAN BLANC	LIGNENGA
LILANICA	LIMIAN	LINIAN	LINIAN BELII
LINIAN BELYI	LINYAN	LINYAN BELYI	LUGIADEGA
LUGLIATA	LUGLIATICA	LUGLIENCA	LUGLIENCO BIANCO
LUGLIENGA	LUGLIENGA BIANKA	LUGLIENGA VERDE	LUGLIOLINA
LUGLIOTA	LUIGESE	LULIENGA	MADALENEN
MADELEINE ALB	MADELEINE BLANCHE	MADELEINE VERTE DE LA DOREE	MADLEN BELII
MADLEN BELII RANNII	MARGIT FEGHER	MARGIT FEHER	MARGIT KORAI FEHER
MESLIER	PRECOCE DE HONGRIE	PULSAR BELYI	PULSART BLANC
RAGUSANER WEISS	RANKA	ROGNANEAU	RUMAMELLAS
S. ANNA	S. ANNA DI LIPSIA	S. GIACOMO	S. JACOPO
SAINT JOHN'S	SAN JACOPO	SANTA ANNA DI LIPSIA	SEIDENTRAUBE
SEIDENTRAUBE GELB	SELKOVAIA KIST	SHELKOVAYA KIST	ST. ANNA DI LIPSIA
UVA BUONA IN CASA	UVA PASTORA	VERT PRECOCE DE MADERE	VIGIRIEGA
WAELSCH GELB	WEISSER KILIANER		

S. Anna di Lipsia

Selezione di una vecchia varietà (Luglienga) diffusa un po' ovunque.

Caratteristiche fenologiche

Epoca di germogliamento: media (I - II decade di aprile)

Epoca di maturazione: precoce (Trapani 20-30 luglio; Conigliano 6-19 agosto)

Caratteristiche colturali ed attitudini produttive

Vigoria: vitigno di medio vigore

Fertilità e produzione: discreta la produzione e la fertilità è di circa 1,5.

Grappolo: grandezza più o meno grande, piramidale allungato, piuttosto compatto, con un'ala, peso medio gr. 500-550.

Acino: medio, sferoidale, buccia sottile e pruinosa, di colore giallo-chiaro o verdastro, polpa succosa, dolce, gradevole.

Allevamento e potatura: si adatta a pergolati e a forme espanse.

Giudizio complessivo

È un vitigno d'interesse locale con buone le caratteristiche gustative e per la sua precocità ma inadatto ai trasporti e alla resistenza sulla pianta, perché preda di uccelli e api.



Izvadak iz Dalmatinske ampelografije : opis i porijeklo sorte Karmelitanka bijela

Rano dozrijeva, cijenjena kao zobatica

Porijeklo iz sjeverne Italije (južni Tirol)

Navodi sinonime: Luglienga, Lugliatica, S.Giacomo, Gelbe Seidentraube, Lignan blanc

91. KARMELITANKA BIJELA

Zovu je:	u kotaru:	biv. općini:	mjestu:
Karmelitanka ili Ranka	Split	Kaštel Lukšić " Novi	Kaštel Lukšić Sva

Porijeklo:

Sorta je, koja se od starine gajila u sjevernom dijelu Italije.

Literatura:

Spominja je i prikazuje sva važnija ampelografska djela, al pod različitim imenima, koja su dolje naznačena.

Mjesta i opseg uzgoja:

a) U Dalmaciji. Uvedena je tek pred 50 godina najprije u Kaštel Lukšić od obitelji Kambelović, a kasnije su je razdavali i još razdaju iz državnih rasadnika i vinograda, pa je vjerojatno, da je imade i u drugim mjestima.

b) U ostalom tuzemstvu i u inozemstvu. Budući da vrlo rano dozrijeva i kako je vrlo cijenjena za zobanje, ona se ubrzo iz gorje Italije i južnog Tirola rasprostranila po ostalim vinogradnim državama, a najviše po Njemačkoj, pa i po našoj državi, a slabije po Francuskoj. U sjevernoj Italiji zovu je Lugliatica, Luglienga, S. Giacomo, južnom Tirolu Bona in cà, u Njemačkoj i Austriji Gelbe Seidentraube, u Francuskoj Lignan blanc, Morillon blanc, Maddeleine blanc. U drugoj polovici srpnja do polovice kolovoza izvoze joj grožđe iz Italije u velikim količinama na sva veća evropska tržišta.

Botanička obilježja: II. t. a.

Vršak zelenih mladica gol, sa ružičastim rubom na listićima. Listi poveći, dug sa 5 krpa, lice jasnozeleno, a naličje golo; peteljkin strižaj otvoren, a peteljka odebela i ružičasta; zupci široki i tupi.

Cvijet pravilan. Grozd srednji, piramidalan ili cilindričan, pun, sa dugim i tankim drškom. Zrna srednja, jednaka, eliptična, boje zelenkaste, nešto malo mesnata i slatka.

Vinogradarski podaci

Da grožđe ranije dozrije, sade je u tople zemlje i položaje. Nisko uzgojena panja rade vrlo slabo, a pogotovo, ako je rezana na brkove (reznike). Najrodnija je, kada se izvede poluvisoko, a još bolje visoko na od-rine. Tada podnosi i rezidba na kratke reznike. Dozrijeva vrlo rano, prije prve dobe. U nas u toplijim položajima i vrućim zemljama dozrijeva u drugoj sedmici ili do polovice lipnja. Prema bolestima nije jako osjetljiva, a nit u svijetu prhne.

Pupa u II. cvjeta u I., a dozrijeva rano.

Na panju se uzdrži dugo, ali grožđe napadaju ose.

Vrijednost grožđa i vina

Grožđe se ubraja među najranije i najvrednije za zobanje, pa se stoga i ne upotrebljuje za vino; ako ga preteče, suše ga za prodaju kao suvice. Grožđe se lako pakuje i dobro izdrži i dulji prevoz.

Rješavanje pitanja pripadnosti sorti na primjeru sorte Krstač bijeli

4 različita genotipa zaprimljena pod imenom Krstač:

Od ukupno 18 Krstača: 5 Chaouch blanc

5 Apsimo prosotsanis

1 nepoznat genotip

7 Krstača s različitim lokacija

Pretpostavljeno ime uzroka	Variety name (if known) /Ime sorte (ukoliko je poznato)	vvs2	vvs2	md7	md7	md27	md27	zag62	zag62	zag79	zag79	md5	md5	md25	md25	md28	md28	md32	md32
Bijela	Krstač (mne43)/mne41/MNE16/svi MNE11/ Krstač Seednet (mne09)	131	137	237	237	181	181	187	195	248	256	228	237	237	237	242	256	240	256
Bijela		131	137	237	237	181	181	187	195	248	256	228	237	237	237	242	256	240	256
Bijela		131	137	237	237	181	181	187	195	248	256	228	237	237	237	242	256	240	256
Bijela		131	137	237	237	181	181	187	195	248	256	228	237	237	237	242	256	240	256
Krstač (MNE16)		131	137	237	237	181	181	187	195	248	256	228	237	237	237	242	256	256	264
Bijeli Krstač		131	137	237	247	181	181	187	195	248	256	228	237	237	237	242	256	240	256
Krstač		131	137	237	237	181	181	187	195	248	256	228	237	237	237	242	256	240	256
Krstač	CHAOUCH BLANC (Čauš bijeli)	133	149	245	247	175	179	187	203	244	246	224	234	247	253	236	256	252	272
Krstač		133	149	245	247	175	179	187	203	244	246	224	234	247	253	236	256	252	252
Krstač		133	149	245	247	175	179	187	203	244	246	224	234	247	253	236	256	252	252
Krstač		133	149	245	247	175	179	187	203	244	246	224	234	247	253	236	256	252	272
Krstač		133	149	245	247	175	179	187	203	244	246	224	234	247	253	236	256	252	272
Krstač	? Kadarun bijeli (Seednet BiH-RS),hr6, hr4-4, APSIMO PROSOTSANIS	141	141	237	247	175	177	187	203	234	256	237	243	247	253	232	244	250	264
Krstač		141	141	237	247	175	177	187	203	234	256	237	243	247	253	232	244	250	264
Krstač		141	141	237	247	175	177	187	203	234	256	237	243	247	253	232	244	250	264
Krstač		141	141	237	247	175	177	187	203	234	256	237	243	247	253	232	244	250	264
Krstač		141	141	237	247	175	177	187	203	234	256	237	243	247	253	232	244	250	264
Krstač (MNE13)	Unknown (?)	131	137	247	247	181	181	193	203	240	240	222	237	247	253	232	244	250	264

Hvala na pozornosti!