

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Danijel KONJEDIC

**SPREMLJANJE KAPI ŽLAHTNE VINSKE TRTE
(*Vitis vinifera* L.) V VINORODNI DEŽELI PRIMORSKA**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Danijel KONJEDIC

**SPREMLJANJE KAPI ŽLAHTNE VINSKE TRTE (*Vitis vinifera* L.) V
VINORODNI DEŽELI PRIMORSKA**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**MONITORING OF GRAPEVINE (*Vitis vinifera* L.) TRUNK DISEASES
IN PRIMORSKA WINEGROWING REGION**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2011

Diplomsko delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Spremljani so bili vinogradi v lasti Zmaga Petriča na Planini nad Ajdovščino ter Matjaža Lemuta v Potočah.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala izr. prof. dr. Zoro KOROŠEC-KORUZA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: akad. Prof. dr. Ivan Kreft
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: izr. prof. dr. Zora Korošec-Koruza
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: izr. prof. dr. Franci Aco Celar
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svojega dela v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddal v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Danijel Konjedic

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 634.8 : 632.4 (043.2)
KG	vinska trta/ <i>Vitis vinifera</i> /Vipavska dolina/fitopatologija/epidemiologija/ bolezni lesa vinske trte/kap vinske trte/
KK	AGRIS H20
AV	KONJEDIC, Danijel
SA	KOROŠEC-KORUZA, Zora (mentorica)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2011
IN	SPREMLJANJE KAPI ŽLAHTNE VINSKE TRTE (<i>Vitis vinifera</i> L.) V VINORODNI DEŽELI PRIMORSKA
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	X, 39, [26] str., 9 pregl., 4 sl., 19 pril., 22 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	Bolezni lesa vinske trte predstavljajo velik fitopatološki problem v vseh vinorodnih deželah po svetu. Bolezen je prisotna tudi v Sloveniji, Poleti 2007 smo spremljali pojavljanje zunanjih bolezenskih znamenj bolezni lesa vinske trte v dveh vinogradih v vinorodnem okolišu Vipavska dolina (Vinorodna dežela Primorska). Obseg bolezni je bil različen med trtami različnih sort ter starosti. Število okuženih trt smo ugotavljali s subjektivno oceno zdravstvenega stanja trte. Najbolj so bile prizadete štiriletne trte sorte 'Sivi pinot' v vinogradu v Potočah, kjer je bolezenska znamenja kazalo kar 76 % obravnavanih trt. V najmanjšem obsegu so se pojavljala na trtah sorte 'Modri pinot', le 28 %. Bolezenska znamenja na listih okuženih trt so tekom rastne sezone izginjala. Opazili smo dve obliki bolezni: kronično, pri kateri so trte propadale počasi, bolezenska znamenja pa so tekom rastne sezone izginjala in akutno, ki je vodila v takojšen kolaps in posledično smrt trte ter se je pojavljala predvsem v drugi polovici poletja. Na pojav bolezni v veliki meri vpliva stres. Skušali smo povezati pojavljanje bolezni z vremenskimi dejavniki v letu 2007, kot vzrokom stresa. Več stresnih dejavnikov skupaj vodi v bolj obsežne okužbe vinogradov.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 634.8 : 632.4 (043.2)
CX	grapevine/ <i>Vitis vinifera</i> /Vipava valley/phytopathology/epidemiology/ grapevine wood trunk diseases/apoplexy/
CC	AGRIS H20
AU	KONJEDIC, Danijel
AA	KOROŠEC-KORUZA, Zora (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agriculture
PY	2011
TI	MONITORING OF GRAPEVINE (<i>Vitis vinifera</i> L.) TRUNK DISEASES IN PRIMORSKA WINEGROWING REGION
DT	Graduation Thesis (University studies)
NO	X, 39, [26] p., 9 tab., 4 fig., 19 ann., 22 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	Grapevine trunk diseases are considerable great problem in all viticulture lands. The diseases are spread in Slovenia, too. In summer 2007 we monitored the symptoms of the disease complex in the field in two vineyards of the Vipava valley (Primorska winegrowing region). The rate of the disease varied according to the variety and the age of the vines. The number of the diseased plants was estimated on the basis of our subjective monitoring scale. The most diseased were the four-years old vines of the variety 'Pinot gris' at Potoče vineyard with 76 % of vines with the estimated symptoms. The lowest disease rate (28 %) was shown for the variety 'Pinot noir'. The disease symptoms ceased along with the growth cycle. Two forms of the disease complex were observed: the first chronic one where the disease symptoms disappeared along with the growth cycle and the vines were dying slowly, and the second acute one where the vines collapsed in a very short period; this acute form appeared in the second part of the summer. The disease rate is greatly affected by any stress. We attempted to find the connection between the disease appearance and the weather conditions stress in 2007. Any additional stress factor increases the extent of the disease in the vineyard.

KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
KAZALO PRILOG	X
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	XII
1 UVOD	1
1.1 NAMEN	1
1.2 HIPOTEZA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 POJAVNE OBLIKE BOLEZNI (SINDROMI)	2
2.1.1 Kompleks phaeotraheomikoze vinske trte in esca	2
2.1.1.1 Bolezenska znamenja in potek okužbe	3
2.1.2 Black dead arm – 'Črna mrtva roka vinske trte' (<i>Botryosphaeria</i> spp.)	4
2.1.2.1 Bolezenska znamenja	5
2.1.2.2 Black dead arm – 'črna mrtva roka vinske trte' in drugi sindromi	5
2.1.3 Črna noga vinske trte (<i>Cylindrocarpon</i> spp.)	6
2.1.3.1 Bolezenska znamenja	6
2.1.3.2 Okužbe v trsnici in bolezenska znamenja	7
2.1.3.3 Okužbe v vinogradih in bolezenska znamenja	7
2.2 RAZŠIRJENOST POVZROČITELJEV IN NJIHOVI GOSTITELJI	7
2.2.1 <i>Phaeoacremonium</i> spp.	7
2.2.2 Prostotrosnice (bazidiomicete)	8
2.2.3 <i>Botryosphaeria</i> spp.	9
2.3 EPIDEMIOLOGIJA	9
2.3.1 Kompleks phaeotraheomikoze vinske trte	9
2.3.2 Esca	10
2.3.3 Črna mrtva roka vinske trte	10
2.3.4 Črna noga vinske trte	10
2.4 STRES IN NJEGOVI VZROKI	11
2.5 VARSTVO	12
2.5.1 Kompleks phaeotraheomikoze vinske trte	12
2.5.1.1 Odpornost trt na okužbe	12
2.5.1.2 Varstvo v trsnicah	12
2.5.1.3 Varstvo v vinogradih	12
2.5.2 Črna mrtva roka vinske trte	13
2.5.3 Črna noga vinske trte	13

3	MATERIAL IN METODE	15
3.1	VIPAVSKA DOLINA	15
3.2	LOKACIJA 1 – PLANINA NAD AJDOVŠČINO	16
3.2.1	Spremljanje vinograda na lokaciji 1 – Planina nad Ajdovščino	16
3.2.2	Obdelava podatkov lokacije 1 in legende načrtov vinograda	17
3.3	LOKACIJA 2 – POTOČE	17
3.3.1	Spremljanje vinograda na lokaciji 2 - Potoče	18
3.3.2	Obdelava podatkov lokacije 2 in legende načrtov vinogradov	18
3.4	PRIMERJAVA OBHODOV IN PRIMERJALNI NAČRTI	19
3.5	PRIMERJALNI METEOROLOŠKI PODATKI	20
3.5.1	Temperatura in padavine na letni ravni	21
3.5.2	Gibanje dnevnih temperatur in razporeditev padavin v obdobju med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom	22
4	REZULTATI	24
4.1	POGOSTNOST POJAVLJANJA BOLEZENSKIH ZNAMENJ V VINOGRADU LOKACIJE 1: PLANINA NAD AJDOVŠČINO	24
4.2	POGOSTOST POJAVLJANJA BOLEZENSKIH ZNAMENJ V VINOGRADU LOKACIJE 2: POTOČE	25
4.2.1	Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Sivi pinot' (8 – 17 vrsta)	25
4.2.2	Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Modri pinot' (18 – 29 vrsta)	26
4.2.3	Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Sivi pinot' – mlade trte (58 – 65 vrsta)	27
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	28
5.1	POJAVLJANJE BOLEZNI LESA VINSKE TRTE V VINOGRADU NA LOKACIJI 1: PLANINA NAD AJDOVŠČINO	28
5.1.1	Kronična oblika bolezni na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino	28
5.1.2	Akutna oblika bolezni na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino	29
5.1.3	Vpliv vremena na razvoj bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni	29
5.1.4	Vpliv vremena na razvoj bolezenskih znamenj akutne oblike bolezni	30
5.2	POJAVLJANJE BOLEZNI LESA VINSKE TRTE V VINOGRADU NA LOKACIJI 2: POTOČE	30
5.2.1	Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Sivi pinot' (8 – 17 vrsta)	30
5.2.1.1	Kronična oblika bolezni pri sorti 'Sivi pinot' na lokaciji 2 (8 – 17 vrsta)	31
5.2.1.2	Akutna oblika bolezni pri sorti 'Sivi pinot' na lokaciji 2 (8 – 17 vrsta)	31
5.2.2	Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Modri pinot' (18 – 29 vrsta)	31
5.2.2.1	Pojavljanje bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni pri sorti 'Modri pinot' (18 – 29 vrsta)	32
5.2.2.2	Pojavljanje bolezenskih znamenj akutne oblike bolezni pri sorti 'Modri pinot' (18 – 29 vrsta)	32
5.2.3	Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Sivi pinot' – mlade trte (58 – 65 vrsta)	32
5.2.3.1	Pojavljanje bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni pri sorti 'Sivi pinot' – mlade trte (58 – 65 vrsta)	33
5.2.3.2	Pojavljanje bolezenskih znamenj akutne oblike bolezni pri sorti 'Sivi pinot' (58 – 65 vrsta)	33

5.3	VPLIV VREMENA NA RAZVOJ BOLEZENSKIH ZNAMENJ	33
5.4	VARSTVO PRED BOLEZNIMI LESA VINSKE TRTE	34
5.5	SKLEPI	35
6	POVZETEK	37
7	VIRI	38
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	Str.
Preglednica 1: Legenda barv in znakov, uporabljenih pri izdelavi načrtov vinograda loakcije 1	17
Preglednica 2: Legenda barv in znakov, uporabljenih pri izdelavi načrtov vinogradov lokacije 2	19
Preglednica 3: Primerjava povprečnih temperatur zraka v °C in količine padavin v mm v letu 2007 z dolgoletnim povprečjem 1971 – 2000 na VP Slap pri Vipavi	21
Preglednica 4: Gibanje temperatur in količina padavin med 1. in 2. obhodom na AVP Dolenje (obdobje od 22.6. do 19.7)	22
Preglednica 5: Gibanje temperatur in količina padavin med 2. in 3. obhodom na AVP Dolenje (obdobje od 19.7. do 10.8.)	22
Preglednica 6: Analiza stanja v vinogradu na lokaciji 1, sorta 'Pinela': Planina nad Ajdovščino	24
Preglednica 7: Analiza stanja v vinogradu na lokaciji 2 (sorta 'Sivi pinot' – stare trte): Potoče	25
Preglednica 8: Analiza stanja v vinogradu na lokaciji 3 (sorta 'Modri pinot' – stare trte): Potoče	26
Preglednica 9: Analiza stanja v vinogradu na lokaciji 3 (sorta 'Sivi pinot' – mlade trte): Potoče	27

KAZALO SLIK

	Str.
Slika 1: Primerjava povprečnih temperatur zraka v °C na AVP Dolenje v letu 2007 z dolgoletnim povprečjem na VP Slap pri Vipavi.	21
Slika 2: Primerjava mesečne količine padavin v mm na AVP Dolenje v letu 2007 z dolgoletnim povprečjem na VP Slap pri Vipavi.	22
Slika 3: Gibanje dnevnih temperatur in časovna razporeditev padavin v obdobju med 1. in 2. obhodom na AVP Dolenje (obdobje ob 22.6. do 19.7.)	23
Slika 4: Gibanje dnevnih temperatur in časovna razporeditev padavin v obdobju med 2. in 3. obhodom na AVP Dolenje (obdobje od 19.7. do 10.8.)	23

KAZALO PRILOG

PRILOGA A	Načrt vinograda na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino, Sorta: 'Pinela'
PRILOGA A1	Legenda pomenov oznak načrta vinograda v prilogi A
PRILOGA B	Legenda pomenov oznak načrtov vinogradov v prilogah C, E in G
PRILOGA C	Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Sivi pinot' 8 – 17. vrsta, trte 1 – 100 Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Sivi pinot' 8 – 17. vrsta, trte 101 – 200
PRILOGA D	Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Sivi pinot', vrste 8 – 17, trte 1 – 100 Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Sivi pinot', vrste 8 – 17, trte 101 – 200
PRILOGA E	Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Modri pinot' 18 – 29. vrsta, trte 1 – 100 Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Modri pinot' 18 – 29. vrsta, trte 101 – 200
PRILOGA F	Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Modri pinot', vrste: 18 – 29, trte 1 – 100 Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Modri pinot', vrste: 18 – 29, trte 101 – 200
PRILOGA G	Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Sivi pinot' - mlade, 58 – 65. vrsta, trte 1 – 100 Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Sivi pinot' - mlade, 58 – 65. vrsta, trte 101 – 200
PRILOGA H	Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Sivi pinot' – mlade, vrste: 58 – 65, trte 1 – 100 Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Sivi pinot' - mlade, vrste: 58 – 65, trte 101 – 200
PRILOGA I	Prikaz nastavitve prosojnosti plasti 'opacity' v programu Adobe Photoshop CS
PRILOGA J	Kemijska analiza tal v vinogradu lokacije 1: Potoče
PRILOGA K	Vinograd na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino
PRILOGA K1	Prazno mesto, zdrava trta in apoplektična trta v vinogradu lokacije 1: Planina nad Ajdovščino
PRILOGA K2	Trta ocene 1 na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino
PRILOGA L	Panorama vinograda na lokaciji 2: Potoče in bolezenska znamenja kronične oblike bolezni na listih trte sorte 'Sivi pinot'
PRILOGA L1	Zbiti poganjki s skrajšanimi internodiji na trti sorte 'Sivi pinot', s

PRILOGA L2	kronično obliko bolezni ocene 1 Trta sorte 'Sivi pinot' s kronično obliko bolezni na lokaciji 2, ki je prejela oceno 1
PRILOGA M	Bolezenska znamenja akutne oblike bolezni na vinski trti
PRILOGA M1	Bolezenska znamenja akutne oblike bolezni na grozdju in listih vinske trte

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Okrajšava	Pomen
HWT	Hot water treatment
KGZ	Kmetijsko gozdarski zavod
AVP	Avtomatska vremenska postaja
VP	Vremenska postaja
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
Povp. T2m	Povprečna temperatura na višini 2 m v °C
Pm.	Okrajšava za rod gliv <i>Phaeomoniella</i>
Pa.	Okrajšava za rod gliv <i>Phaeoacremonium</i>

1 UVOD

Po trtni uši in peronospori, se vinogradniki po svetu danes soočajo z novo veliko nadlogo, kapjo vinske trte, kakor v Slovenji imenujemo bolezen propadanja vinske trte. Gre za kompleksno bolezen, ki jo povzročajo številne glive ob hkratnem delovanju okoljskih dejavnikov in se izraža skozi več različnih sindromov. Za skupek sindromov se danes uporablja ime »bolezni lesa vinske trte«. To poimenovanje smo uporabili tudi v pričujoči nalogi. Bolezni lesa vinske trte so v vse večjem obsegu prisotne tudi v Sloveniji, kjer marsikje povzročajo veliko preglavic vinogradnikom. Pojavljajo se tako pri vzpostavitvi novih vinogradov, kot tudi v starejših vinogradih.

1.1 NAMEN

Z nalogo želimo opozoriti na fitopatološki problem v vinogradih in opraviti osnovno analizo stanja, prikazati škodljivost bolezni. Podatki bodo napotek vinogradnikom za varstvo pred boleznijo. Zbrani material bo služil kompleksnim raziskavam bolezni lesa vinske trte.

1.2 HIPOTEZA

Z diplomskim delom želimo potrditi ali zavrniti naslednje hipoteze:

- da so bolezni lesa vinske trte v vinogradih vinorodne dežele Primorska velik fitopatološki problem,
- da so razlike v obsegu bolezni glede na starost in sorto trte,
- da na povečan obseg bolezni v veliki meri prispeva stres v različnih oblikah.

2 PREGLED OBJAV

V preteklosti so kap vinske trte pripisovali dvema glivičnima boleznima vinske trte. To sta trsna metličavost, ki jo povzroča gliva *Eutypa lata* (Pers:Fr.) Tul. & C. Tul.¹ ter esca, oziroma apopleksija, ali kap vinske trte. Slednjo so domnevno povzročale glive iz razreda prostotrošnic, *Phellinus igniarius* (L.) Quél. ter *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers.. Propadanje trt je bilo v preteklosti vedno prisotno, vendar je bilo število obolelih trsov zanemarljivo, zato raziskovalci večje pozornosti tem boleznim niso posvečali. V sredini osemdesetih let prejšnjega stoletja je nenadoma prišlo do povečanega pojava odmiranja trsov. To je vodilo v prve resne raziskave te bolezni. Rezultati desetletje trajajočih raziskav so bili prvič predstavljeni na 1. mednarodnem kongresu o boleznih lesa vinske trte v toskanski Sieni. Izkazalo se je, da gre za kompleksno bolezen oziroma kompleks bolezni, ki jih povzročajo številne patogene glive, ki trse okužijo v različnih življenjskih obdobjih in na različne načine. Na razvoj okužb izdatno vplivajo stresni dejavniki, ki so pogosto sprožilec bolezni. Glive naseljujejo lesna tkiva, predvsem prevodni sistem vinske trte (Vršič in Lešnik, 2001; Graniti, 2006; Žežlina in sod., 2007; Surico, 2009).

2.1 POJAVNE OBLIKE BOLEZNI (SINDROMI)

V preteklosti je bilo propadanje opaženo predvsem na trsih starejših od 25 let, v zadnjem izbruhu bolezni pa so v veliki meri začele propadati tudi mlade trte. Danes ločimo več pojavnih oblik bolezni (sindromov), ki se razlikujejo po povzročiteljih in starosti gostiteljske rastline, pri kateri se bolezen pojavlja. Sindromi so naslednji (Surico in sod., 2006):

- kompleks phaeotraheomikoze vinske trte,
- esca,
- black dead arm ('črna mrtva roka vinske trte'),
- črna noga vinske trte.

2.1.1 Kompleks phaeotraheomikoze vinske trte in esca

Iz lesa trsov, ki kažejo bolezenska znamenja esce, so najpogostejše izolirane glive *Phaeomoniella chlamydospora* (W. Gams, Crous, M.J. Wingf. et L. Mugnai) Crous et W. Gams, *Phaeoacremonium aleophilum* W. Gams, Crous, M.J. Wingf. & L. Mugnai in njen telomorf *Togninia minima* (TuL. & C. TuL.) Berl. ter občasno nekatere druge vrste iz rodu *Phaeoacremonium* W. Gams, Crous & M. J. Wingf. Poleg omenjenih gliv se v okuženih trsih pojavlja še gliva *Fomitiporia mediterranea* M. Fisch., v preteklosti napačno identificirana kot *Phellinus igniarius* in občasno *Stereum hirsutum*, ki igra stransko vlogo pri razvoju bolezni (Graniti, 2006).

¹ Avtorji latinskih imen so navedeni le ob prvi omembi latinskega imena vsakega organizma.

Glede na starost gostiteljske rastline in glive, udeležene pri razvoju bolezni ter različna bolezenska znamenja so raziskovalci uvedli pet pojavnih oblik bolezni (sindromov) (Surico, 2009):

- temno črtasto obarvanje prevodnega sistema,
- Petrijeva bolezen,
- esca mladih trt,
- bela trohnoba,
- prava esca.

Prve tri pojavne oblike bolezni (sindrome) povzročajo glive prevodnega sistema, *Phaeomoniella chlamydospora* in *Phaeoacremonium aleophilum* ter občasno druge vrste iz rodu *Phaeoacremonium*. Razlike med pojavnimi oblikami bolezni (sindromi) so le v starosti trte, pri kateri se pojavijo (cepljenke, mlade trte) in v različnih bolezenskih znamenjih na lesu in listih okuženih trsov. Listi trt s Petrijevo boleznijo kažejo bolezenska znamenja razpršene kloroze, pri esci mladih trt pa je značilna kloroza oziroma nekroza med listnimi žilami, katere vzorec na listu spominja na tigrove črte (Surico, 2009).

Belo trohnobo povzroča gliva *Fomitiporia mediterranea* (v preteklosti napačno identificirana kot *Fomitiporia punctata* (Fr.) Murrill ali druga prostotrošnica, povzročiteljica lesne trohnobe. Pri tej glivi zunanja bolezenska znamenja na listih in grozdju niso znana. Prava esca lahko hkrati vključuje dve pojavnosti oblik bolezni (sindroma), mlado esco in belo trohnobo. Hkrati so vidna tudi bolezenska znamenja obeh bolezni (Surico in sod., 2006; Surico, 2009).

Sprva je veljalo, da so glive *Phaeomoniella chlamydospora* in *Phaeoacremonium* spp. primarni patogeni, katerim sledi okužba z glivo *Fomitiporia mediterranea*, ki povzroči pojavno obliko (sindrom) bele trohnobe. Zato so bile pojavne oblike bolezni (sindromi) razdeljeni glede na starost trte. Vendar se vsaka od naštetih gliv lahko pojavlja kot primarni patogen, zato taka delitev ni potrebna. Danes vemo, da kadarkoli se vse tri glive pojavijo v nekem okolju, se bodo prej ali slej pojavile tudi na isti trti. Zato je Surico (2009) podal predlog, da se prve tri sindrome, temno črtasto obarvanje prevodnega sistema, Petrijevo bolezen in esco mladih trt združi v enoten kompleks, imenovan »Kompleks phaeotraheomikoze vinske trte«, belo trohnobo pa naj bi ponovno, kot že v preteklosti imenovali esca.

2.1.1.1 Bolezenska znamenja in potek okužbe

Kompleks phaeotraheomikoze vinske trte² povzroča zakrnelo rast in propadanje vinske trte (*Vitis vinifera* L.). Notranja bolezenska znamenja se pojavljajo v deblu in kordonih trsov. Na prečnem prerezu debel so vidne črne točke, na vzdolžnem prerezu pa temno rjave do črne črte. Iz žil ksilema pogosto izteka črna sluzasta tekočina, zato so nekateri bolezen v

² Poimenovanje pojavne oblike bolezni (sindroma) v nadaljnjem besedilu, ki je nadomestilo prejšnja poimenovanja sindromov »temno črtasto obarvanje prevodnega sistema«, »Petrijeva bolezen«, in »esca mladih trt« je v uporabi od leta 2009 na predlog Surico G.

preteklosti imenovali »črna sluzavost prevodnih žil« oziroma »black goo« (Vršič in Lešnik, 2001; Mostert in sod., 2006).

Značilna zunanja bolezenska znamenja na listih okuženih trsov so kloroze med listnimi žilami. Listi spominjajo na tigrove črte, vendar so možne tudi številne druge oblike bolezenskih znamenj na listih, recimo razpršena kloroza ali točkasta razbarvanja, katera se lahko v nadaljnjem razvoju bolezni razvijejo v bolezensko znamenje kloroze med listnimi žilami. Na jagodah se pojavljajo črne pike, ki jim rečemo črne ošpice (black measles) (Bukovec in sod., 2005; Mostert in sod., 2006; Žezlina in sod., 2007; Surico, 2009).

Esca ima samo notranja bolezenska znamenja v obliki bele trohnobe, ki jo opazimo na prečnem prerezu debla. Če se kompleks phaeotraheomikoze vinske trte in esca pojavita skupaj na istem trsu, je bela trohnoba omejena s temno črno črto in temno rjavimi do črnimi točkami (Mostert in sod., 2006).

Če je propadanje trt postopno, govorimo o kronični obliki bolezni. V nekaterih primerih pa se v najtoplejšem delu leta trte ali deli trt nenadoma posušijo in odmrejo, zato je bolezen ponekod dobila ime apopleksija ali kap vinske trte. V tem primeru govorimo o akutni obliki bolezni. Do tega naj bi najpogosteje prihajalo, ko obdobju z močnim dežjem sledi obdobje visokih temperatur, ali močni vetrovi, ki znižajo zračno vlažnost. Take razmere se pri nas pojavljajo predvsem poleti ob prehodih hladnih front, ko po močnem dežju zapiha burja, ali močan severnik. V tem primeru pride do nenadnega povečanja transpiracije, ki je trta ne more nadomestiti. Po nalivih so tla oskrbljena z vodo do poljske kapacitete, turgor v celicah je povečan, listne reže so odprte maksimalno. Močan suh veter nenadoma zniža relativno zračno vlažnost, zato se transpiracija nenadoma poveča. Trte s slabo razvitim koreninskim sistemom in veliko listno površino lahko utrpijo pomanjkanje vode. Vodni steber v prevodnem sistemu se prelomi. V praznih prostorih žil prevodnega sistema pride do povečanja tlaka, pri tem lahko deli parenhimskih celic preidejo v notranjost žil in tvorijo izbokline, imenovane tile, ki zamašijo prevodne cevi. Trta lahko odmre v zelo kratkem času enega samega dne (Leonardi, 1964; Surico in sod., 2000; Bukovec in sod., 2005; Mostert in sod., 2006; Rakovec in Vrhovec, 2007).

Omeniti velja, da je le dvema skupinama raziskovalcev uspelo reproducirati bolezenska znamenja *in vitro*, zato domnevajo, da morajo biti poleg biotskih dejavnikov prisotni tudi določeni abiotski dejavniki, na primer stres. V naravi se bolezenska znamenja ne pojavijo vsako leto. Navadno se bolj izražena v letih z vodnim stresom (Surico in sod., 2006).

Vzroki za pojav bolezenskih znamenj so naslednji (Leonardi, 1964; Surico in sod., 2006):

- prekinjen vodni tok po rastlini zaradi rasti gliv v prevodnem sistemu trsa,
- nastanek zračnih votlin v žilah, kot posledica vodnega stresa,
- sluzasta tekočina, ki jo tvori trta (tile),
- fitotoksini, ki jih tvorijo patogene glive,
- obrambne reakcije rastline na okužbo z glivo.

2.1.2 Black dead arm – 'Črna mrtva roka vinske trte' (*Botryosphaeria* spp.)

Odmiranje trt, zaradi okužbe z glivami rodu *Botryosphaeria* spp. so prvič opazili na Madžarskem, pozneje pa še v Franciji, kjer so ga sprva pripisali esci. Larignon in Dubos (2001) sta bolezen poimenovala Black dead arm ('črna mrtva roka vinske trte'). Iz obolelih trsov sta izolirala glivi *B. obtusa* (Schwein.) Shoemaker ter *B. dothidea* (Moug. ex Fr.) Ces. & De Not. Na Madžarskem so iz okuženih trsov izolirali glivo *B. stevensii* Shoemaker. Danes velja, da se *Botryosphaeria* spp. pojavljajo kjerkoli raste vinska trta. Vse bolj prepoznaven je njihov pomen pri razvoju bolezní lesa (Surico in sod., 2006; Van Niekerk in sod., 2006).

2.1.2.1 Bolezenska znamenja

Bolezenska znamenja se razvijejo počasi. Sčasoma pride do odmrtja trsa ali zmanjšane bujnosti in pridelka trte. Najhujši primeri bolezní so opaženi na trsah starejših od 8 let. Brsti navadno spomladi ne odženejo. Na internodijih poganjkov se pojavijo poškodbe črne barve, baza poganjka se odebeli in prelomi pod lastno težo. Poganjki, ki se ne prelomijo, lahko sčasoma odmrejo. Jeseni, po trgatvi, se črne poškodbe na poganjkih obarvajo sivo ali belo, poganjki imajo belkast videz, na njih se razvijejo trosi (Van Niekerk in sod., 2006).

Poškodbe lesa ali rane, so vstopna mesta za glivo. Po okužbi prihaja do odmiranja posameznih krakov ali celotnih trsov. Okužen les je temno rjave barve in se v obliki črt širi od okuženega poganjka navzdol po deblu rastline. Na prečnem prerezu črte vidimo kot majhne črne točke. Bolezensko znamenje je podobno kompleksu phaeotraheomikoze vinske trte, ki jo povzroča gliva *Phaeomoniella chlamydospora*. Od te bolezní se razlikuje v tem, da so točke bolj razpršene, sluzast izcedek pa ni prisoten. Na lesu se včasih pojavi tudi nekroza lesa v obliki klina, ki zelo spominja na trsno metličavost (*Eutypa lata*), vendar tu niso prisotna zunanja bolezenska znamenja trsne metličavosti. Med bolezenskimi znamenji je omenjena tudi nekroza v obliki loka, ki je opazna blizu stržena na prečnem prerezu lesa (Van Niekerk in sod., 2006).

Na listih se lahko pojavi blaga kloroza, njen pojav je odvisen od razraslosti patogena v trsu. V Franciji opažena bolezenska znamenja so podobna kompleksu phaeotraheomikoze vinske trte, le da se pojavijo maja, navadno na listih pri bazi poganjka in se pozneje razširijo na liste pri vrhu. Jagode grozdov včasih gnijejo, drugič mumificirajo, ali pa so prekrite z micelijem glive (Van Niekerk in sod., 2006).

2.1.2.2 Black dead arm – 'črna mrtva roka vinske trte' in drugi sindromi

Bolezenska znamenja 'črne mrtve roke vinske trte' naj se pri kompleksu phaeotraheomikoze vinske trte ne bi pojavljala, vendar nekateri raziskovalci menijo, da je bolezenska znamenja kompleksa phaeotraheomikoze vinske trte in 'črne mrtve roke' zelo težko ločiti med seboj, saj se pogosto pojavijo skupaj ali en za drugim na isti trti in celo na istem listu. Bolezensko znamenje 'črne mrtve roke', ki se na listu pojavi začetek junija, se pozneje lahko spremeni v tipično bolezensko znamenje kompleksa phaeotraheomikoze

vinske trte. Zato je možno, da so listna bolezenska znamenja le eno od mnogih različnih znamenj kompleksa phaeotraheomikoze vinske trte, oziroma so posledica delovanja različnih gliv, kot so *Phaeomoniella chlamydospora*, *Botryosphaeria* spp., ali različne kombinacije teh gliv. Vzrok za različna listna bolezenska znamenja, ki jih navadno pripisujemo kompleksu phaeotraheomikoze vinske trte, je lahko tudi v abiotičnih dejavnikih, na primer suši, ali pomanjkanju hranil (Surico in sod., 2006).

Znano je še eno bolezensko znamenje, ki naj bi pripadalo 'črni mrtvi roki', to je temna črta na površju lesa debela pod skorjo trsa. Črta je nekaj cm široka in se razteza od simptomatične veje do cepljenega mesta. Na prerezu debela je črta omejena z oranžno rumeno črto, ki lahko postane nekrotična. Toda tudi to bolezensko znamenje na lesu je bilo v preteklosti opisano pri trsih okuženih s kompleksom phaeotraheomikoze vinske trte, prav tako je bilo uspešno reproducirano z umetno okužbo trsov z glivami *Pm. chlamydospora* in *Pa. aleophilum* (Surico in sod., 2006).

Raziskovalci so v svojih objavah o glivah *Botryosphaeria* spp. izpustili informacijo o tem, da so poleg gliv *Botryosphaeria* spp. iz trsov izolirali tudi povzročitelje kompleksa phaeotraheomikoze vinske trte. Vse kaže, da glive *Botryosphaeria* spp. ne povzročajo posebne bolezni, pač pa skupaj z glivami *Pm. chlamydospora* in *Pa. aleophilum* sodelujejo pri razvoju sindromov kompleksa phaeotraheomikoze in eske. Poleg tega so bolezenska znamenja podobna tudi boleznim, ki jih povzročajo glive *Phomopsis viticola* Sacc. in *Eutypa lata* (Surico in sod., 2006; Van Niekerk in sod., 2006).

2.1.3 Črna noga vinske trte (*Cylindrocarpon* spp.)

Glive vrste *Cylindrocarpon* spp. živijo v zemlji kot saprofiti ali kot šibki patogeni. Navadno okužujejo korenine lesnatih zeli. Na koreninah vinske trte se pojavljata predvsem vrsti *Cylindrocarpon destructans* (Zinssm.) Scholten in *Cylindrocarpon macrodidymum* Schroers, Halleen & Crous ter dve podobni vrsti, *Campylocarpon fasciculare* Schroers, Halleen & Crous in *Campylocarpon pseudofasciculare* Halleen, Schroers & Crous. Pojavna oblika bolezni (sindrom), ki ga te glive povzročajo, imenujemo črna noga vinske trte (Halleen in sod., 2006).

2.1.3.1 Bolezenska znamenja

Do okužbe z glivami lahko pride v trsnici, ali v vinogradu, zato za razvoj bolezni in njena bolezenska znamenja predvidevamo dva možna poteka bolezni, glede na kraj okužbe (Halleen in sod., 2006):

- okužbe v trsnici,
- okužbe v vinogradu.

2.1.3.2 Okužbe v trsnici in bolezenska znamenja

V ta potek bolezni so vključene tako cepljenke v trsnici, kot tudi trte v na novo zasajenih vinogradih v prvem letu. Najznačilnejše bolezensko znamenje najdemo na prečnem prerezu okuženih trsov. To so temno rjave do črne črte, vzdolž prevodnega sistema. Okužene trte kažejo slabo rast, debela so tanka, internodiji skrajšani, les dozoreva neenakomerno, listi so razredčeni in majhni, s klorozo ali nekrozo med listnimi žilami. Zmanjšan je volumen korenin, na njih se pojavi nekroza (Halleen in sod., 2006).

2.1.3.3 Okužbe v vinogradih in bolezenska znamenja

Ta scenarij vključuje rastline od 2. do 10. leta starosti. Bolezenska znamenja se pojavijo zgodaj v rastni sezoni. Trsi slabše odganjajo oziroma brstijo. Mladice odmrejo do sredine poletja. Včasih trsi odmrejo čez zimo in spomladi sploh ne odženejo. Opazno je temno rjavo obarvanje lesa na deblu pri tleh, ki se širi navzgor po trsu do 15 cm nad tla, pod zemljo pa vse do večjih korenin. Korenine razvijejo sekundarne krone v zgornjem delu podlage in rastejo vodoravno s tlemi. Na prečnem prerezu lesa vidimo, da je večina ksilema in floema zamašena s sluzavim izcedkom. Hife glive se pojavljajo v prečnih traheidah (ray cells) floema in mlajšemu ksilemu. Okužene mlade trte hitro odmrejo, medtem ko starejše trte počasi slabijo in navadno odmrejo čez kakšno leto (Halleen in sod., 2006).

2.2 RAZŠIRJENOST POVZROČITELJEV IN NJIHOVI GOSTITELJI

2.2.1 *Phaeoacremonium* spp.

Poznanih je 16 vrst iz rodu *Phaeoacremonium*, od tega je bilo enajst vrst izoliranih iz vinske trte. *Phaeoacremonium aleophilum* se na trti najpogosteje pojavlja v Argentini, Avstraliji, Čilu, Iranu, Italiji, Franciji, JAR, Španiji, Turčiji, Srbiji in ZDA. *Pa. parasiticum* (Ajello, Georg & C.J.K. Wang) W. Gams, Crous & M.J. Wingf. je bila izolirana iz trt v Argentini, Avstraliji, Čilu, Iranu, JAR in ZDA, *Pa. viticola* J. Dupont pa v Iranu, Franciji, JAR in ZDA. Na trti se pojavlja tudi spolna oblika glive *Pa. aleophilum*, *Togninia minima* ter *Togninia fraxinopennsylvanica* (Hinds) Hausner, Ejolfsson, & J. Reid, telomorf *Pa. mortioniae* Crous & W. Gams (Mostert in sod., 2006).

Rod *Phaeoacremonium* naseljuje številne lesnate gostitelje, poleg vinske trte še kivi (*Actinidia chinensis* Planch.), oljko (*Olea europea* L.), rodova *Prunus* L. in *Salix* L., nekatere vrste hrasta (*Quercus* spp. L.), jesena (*Fraxinus* spp. L.) in druge. *Togninia fraxinopennsylvanica* so izolirali iz ameriškega jesena (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) v ZDA. Vloga teh rastlin v bližini vinogradov v prenosu okužb še ni raziskana. Nekateri pripadniki rodu *Phaeoacremonium* so patogeni na človeku in ličinkah nekaterih žuželk (Mostert in sod., 2006).

2.2.2 Prostotrosnice (bazidiomicete)

Bazidiomicete so prostotrosnice z značilnim trosiščem imenovanim bazidij, na katerem nastajajo bazidiospore. V različnih delih sveta se na vinski trti pojavljajo različne bazidiomicete, ki povzročajo značilno bolezensko znamenje esce, belo trohnobo. Bazidiomicete tvorijo encime, kot je lakaza, ki razgrajujejo les. Kar 50% teh gliv je uvrščenih v rod *Fomitiporia* Murrill. *Fomitiporia mediterranea* je glavni povzročitelj bele trohnobe na vinski trti v Evropi in delno Aziji. *Fomitiporia punctata* se pojavlja na drugih gostiteljskih rastlinah. Pogosto sta iz evropskih vinogradov izolirani tudi glivi *Stereum hirsutum* in *Trametes hirsuta* (Wulfen ex Fr.) Quel., ki sta sekundarna parazita in ne okužujeta živega lesa (Celar, 2004; Fischer, 2006).

Trose glive *Fomitiporia mediterranea* so našli na številnih rastlinah, rastočih v Sredozemlju. Ti gostitelji so *Olea europea* L., *Acer negundo* L., *Lagerstroemia indica* L., *Actinidia chinensis* Planch., *Corylus avellana* L., *Laurus nobilis* L., *Ligustrum vulgare* L., *Quercus ilex* L., *Cornus mas* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rhamnus cathartica* L., *Salix caprea* L., *Syringa vulgaris* L., *Sorbus aucuparia* L. in najbrž še mnoge druge. V državah severne in srednje Evrope se gliva pojavlja zgolj na vinski trti. Za glive razkrojevalke lesa je značilno, da jih v centru pojavljanja najdemo na številnih gostiteljih, na obrobju pa so bolj specifične (Fischer, 2006; Surico in sod., 2006).

V Severni Ameriki bela trohnoba ni tako pogosta bolezen in povzroča bistveno manj škode kot kompleks phaeotraheomikoze vinske trte. Iz ameriških trsov so izolirali glivo *Fomitiporia polymorpha* M. Fisch. Gliva ima širok nabor gostiteljskih rastlin, najdemo jo tudi na iglavcih (Fischer, 2006).

V Južni Ameriki so listna bolezenska znamenja nekoliko drugačna. Omenja se klorotično zvijanje listov. Na trsih se v velikem obsegu pojavlja bela trohnoba, iz katere pogosto izolirajo bazidiomiceto *Inocutis jamaicensis* (Murrill) A.M. Gottlieb, J.E. Wright & Moncalvo. Gliva se poleg vinske trte pojavlja na številnih listnatih in iglastih drevesih, na primer *Diostea* Miers, *Eucalyptus* L'Herit., *Prunus*, *Quercus* in *Taxodium* Rich. Okužuje tako živ kot mrtev les. V Čilu so iz trsov z bolezenskimi znamenji klorotičnega zvijanja listov, poleg zgoraj omenjene glive, izolirali še glivo *Fomitiporella vitis* Auger, Aguilera & Esterio (Fischer, 2006).

Bela trohnoba je prisotna tudi v Avstraliji. Tam so izolirali tri bazidiomicete, od teh je ena nova vrsta, in sicer *Fomitiporia australiensis* M. Fisch., Jacq. Edwards, Cunningham & Pascoe. Ostali dve še nista identificirani, ker se trosi ob miceliju redko pojavljajo in so navadno poškodovani ter jih je nemogoče identificirati (Fischer, 2006).

Iz istih razlogov kot v Avstraliji, tudi v Južni Afriki ni mogoče identificirati bazidiomicet, povezanih z nastankom bele trohnobe na vinski trti. Doslej so izolirali tri različne bazidiomicete, nobena še ni bila identificirana (Fischer, 2006).

2.2.3 *Botryosphaeria* spp.

Rod *Botryosphaeria* okužuje širok krog gostiteljskih rastlin in se pogosto pojavlja kot endofit, ki kasneje lahko postane saprofit ali pa patogen. Na vinski trti je bilo najdenih 11 vrst gliv rodu *Botryosphaeria*, ki so se pojavljale v povezavi z nekaterimi opisanimi bolezenskimi znamenji, ali kot saprofiti na rastlinskih ostankih. V različnih vinorodnih deželah po svetu so bile iz trsov izolirane naslednje glive: *B. dothidea*, *B. parva* Pennycook & Samuels, *B. stevensii*, *B. lutea* A.J.L. Phillips, *B. ribis* Grossenbacher & Duggar, *B. rhodina* (Cooke) Van Arx in na novo opisane *B. australis* Slippers, Crous & M.J. Wingf., *Fusicoccum viticlavatum* Van Niekerk & Crous, *F. vitifusiforme* Van Niekerk & Crous ter *Diplodia porosum* Van Niekerk & Crous. Razvoj posamezne vrste je odvisen od klimatskih razmer, zato se točno določene vrste pojavljajo v točno določenih delih sveta (Van Niekerk in sod., 2006).

2.3 EPIDEMIOLOGIJA

2.3.1 Kompleks phaeotraheomikoze vinske trte

Poznanih je več možnih virov okužb, vstopnih mest in načinov širjenja gliv *Pm. chlamydospora* in *Phaeoacremonium* spp. Glavni viri okužb so okužen material namenjen razmnoževanju, okužena zemlja in širjenje trosov po zraku (Surico in sod., 2006).

Glive *Pm. chlamydospora* in *Phaeoacremonium* spp. so izolirali iz matičnih trsov in nesimptomatičnih ključev podlag, vendar so se pojavljale redko, v manj kot 0,2% primerov. Do okužb cepljenk lahko pride preko orodja med cepljenjem (Surico in sod., 2006).

Vstopna mesta za glive v vinogradih so korenine in rane nastale pri rezi vinske trte. *Pm. chlamydospora* je bila najdena v zemlji pod matičnimi trsi, *Pa. aleophilum* so našli tako v zemlji, kot tudi v lužah, ki so pod trtami ostale po dežju. Obe glivi sta sposobni okužiti trse preko korenin, vendar je pri tem bolj uspešna *Pa. aleophilum*. Vseeno so bolezenska znamenja na koreninah opažena redko. Trenutno ni znano, kako pogoste so okužbe preko korenin (Surico in sod., 2006).

Najbolj očitno vstopno mesto za trose so rane, nastale pri rezi. Glive okužijo rane preko nespolnih trosov, konidijev. Bolj agresivna pri okužbah ran je *Pm. chlamydospora*. Troši se širijo po zraku, v času rezi predvsem *Pm. chlamydospora*, medtem ko se konidiji *Pa. aleophilum* pojavljajo le med rastno sezono. Izpusti trosov so največji med in po dežju. Konidiji *Pm. chlamydospora* med zimskim dežjem, *Pa. aleophilum* pa med poletnim dežjem. Ob zgodnji zimski rezi trte so rane občutljive za okužbo še 7 – 9 tednov. Ob pozni pomladanski rezi, ko so trsi v soku, je občutljivost ran za okužbo krajša, le 1 – 2 tedna. Možna vstopna mesta so tudi rane, ki nastanejo pri zelenih delih, predvsem pri spomladanskem mandanju. Kjer je bila odstranjena mladika, so v lesu opazili temno obarvanje, kakršno je značilno za kompleks phaeotraheomikoze vinske trte. Trose lahko

prenašajo tudi nekatere žuželke in pršice, če pridejo v stik s konidiji gliv (Mostert in sod., 2006; Surico in sod., 2006).

Spolne oblike gliv so tudi možni viri okužb. Askospore *Togninia minima* in *Togninia fraxinopennsylvanica* se lahko pojavijo ob pravih vremenskih razmerah, kjer je dovolj vlage, predvsem po dežju, sočasno z nespelnimi trosi (Mostert in sod., 2006).

2.3.2 Esca

Viri trosov *Fomitiporia mediterranea* so bližnji zelo stari vinogradi, ali druge gostiteljske rastline, ki rastejo v okolici vinograda. Trosi glive so redko najdeni na okuženih trsih. Njihov pojav je najbrž odvisen od starosti in zdravstvenega stanja gostiteljske rastline. Odmrli debla trsov naj bi bila najprimernejša za razvoj trosov, vendar so navadno odstranjena iz vinogradov. Potrebno je poudariti, da so trosi težko opazni celo izurjenemu očesu, zato je možno, da se v vinogradih pojavljajo pogosteje kot se zdi. Gliva naj se v vinogradu ne bi širila preko orodja pri rezi vinske trte. Micelij *Fomitiporia mediterranea* je dobro prilagojen na visoke temperature. V srednji Evropi se v zadnjih letih pogosteje pojavlja prav zaradi toplejšega zadnjega desetletja (Fischer, 2006; Surico in sod., 2006).

2.3.3 Črna mrtva roka vinske trte

O epidemiologiji bolezni, ki jih povzročajo vrste *Botryosphaeria* spp. ni veliko znanega. Glive se vse pogosteje pojavljajo na trtah. Različne vrste zahtevajo različne klimatske razmere za razvoj trosov. Gliva naj bi okužila poganjke zgodaj v rastni sezoni, še posebej v letih z veliko dežja. Trosi se sproščajo iz piknidijskih gliv, ki prezimi na lesu trsov. Razvoj in izpusti trosov so večji v letih z več dežja. Gliva vstopi v gostitelja skozi rane ali poškodbe trsa. Optimalna temperatura za okužbo je 23 do 26°C (Van Niekerk in sod., 2006).

Lasiodiplodia theobromae (Pat.) Griffon & Maubl., anamorf *B. rhodina* prezimuje v okuženem lesu in na rastlinskih ostankih na tleh. Ob dežju pride do izpusta trosov, ki s pomočjo dežnih kapljic okužijo rane, nastale pri rezi vinske trte (Van Niekerk in sod., 2006).

Do okužbe z glivami *Botryosphaeria* spp. lahko pride že v trsnici. Glive so izolirali iz ključev podlag, ki so izvirale iz okuženih matičnih rastlin in iz na videz zdravih cepljenk ter cepljenk z nezaceljenim mestom cepljenja. Zgodnje okužbe lahko ostanejo latentne, dokler se ne pojavijo ugodni pogoji za razvoj bolezni. To so razne oblike stresa, kar lahko vodi v odmiranje ali zakrnelo rast mladih rastlin (Van Niekerk in sod., 2006).

2.3.4 Črna noga vinske trte

Ključki podlag v trsnicah navadno niso okuženi z glivami *Cylindrocarpon* spp., zato matične rastline niso viri okužbe. Glive pogosto izolirajo iz cepljenk pripravljenih za

prodajo, in sicer tako iz cepljenega mesta, kot korenin. Do okužb cepljenega mesta pride v fazi siljenja, zaradi okužene zemlje, s katero pokrivajo cepljenke. Pri vlaganju cepljenk v trsnico, kjer so v zemlji prav tako prisotne glive *Cylindrocarpon* spp., prihaja do okužb korenin. Vstopna mesta za glivo so poškodbe korenin, ki nastanejo pri sajenju cepljenk v trsnici. Glive *Cylindrocarpon* spp. preživijo v zemlji daljša obdobja v obliki klamidospor, dikariotičnih trajnih trosov (Celar, 2004; Halleen in sod., 2006).

Glive zagotovo niso edini vzrok propadanja trt, saj jih v mnogih raziskavah iz odmrlih trt izolirajo le v nizkih odstotkih. Veliko vlogo pri propadanju najbrž igra stres (Halleen in sod., 2006).

2.4 STRES IN NJEGOVI VZROKI

Poleg patogenov vseh vrst propadanje mladih trt povzročajo še različni abiotični faktorji. Med slednje spadajo neustrezne cepljenke iz trsnic in pomanjkljiva oskrba v vinogradih. Neustrezne cepljenke so šibke in drobne, imajo slabo razvite korenine in nizko zalogo ogljikovih hidratov. Pogosto je opaženo slabo kalusirano cepljeno mesto, katero se tudi po sajenju v vinograd nikoli ne popolnoma zaceli. Trta je izpostavljena biološkim dejavnikom in okoliškemu stresu. Zaradi ne popolnoma zaceljenega cepljenega mesta nastanejo vzdolž podlage poškodbe lesa, ki negativno vplivajo na rast in razvoj trsa, saj se zmanjša volumen prevodnega sistema rastline. Poškodbe predstavljajo tudi vstopna mesta za različne patogene. Slabše je razvit koreninski sistem (Stamp, 2001; Halleen in sod., 2005).

Na prečnem prerezu trsa opazimo rjavo ali črno obarvanje lesa in sluzast izcedek iz prevodnega sistema, ki je navadno povezan z okužbo z glivami rodov *Phaeomoniella*, *Phaeoacremonium* in *Cylindrocarpon*. Lahko se pojavi tudi zaradi podaljšanega skladiščenja cepljenk v hladilnicah, nepravilnosti pri sajenju, ali neustreznega namakanja. Ker se ta bolezenska znamenja pojavljajo pri rastlinah izpostavljenih stresu, ki je rezultat močno poškodovanega prevodnega sistema, lahko domnevamo, da se pojavijo tudi ob odsotnosti gliv povzročiteljic kompleksa phaeotraheomikoze vinske trte ali črne noge vinske trte. Zato so pogost vzrok propadanja fizične poškodbe mladih trt. Najpogosteje gre za poškodbe lesa podlag, ki se razvijejo iz ne popolnoma zaceljenega cepljenega mesta in slabo razvit koreninski sistem. Na prečnem prerezu lesa takih trt najdemo bolezenska znamenja obarvanja lesa in izcedke iz prevodnega tkiva. Po dveh letih imajo taki trsi uničenega polovico debela, cepljeno mesto pa je izpostavljeno (Stamp, 2001).

Poleg neustreznih cepljenk je stresni dejavnik, ki prispeva k razvoju bolezni lesa tudi slaba pridelava v vinogradu. To so razna pomanjkanja ali presežki hranil, prevelika obremenitev mladih trt s pridelkom, slaba drenaža, zbitost tal, slaba priprava tal za sajenje trt in nepravilno izkopane sadilne luknje. Prav nepravilna priprava tal vpliva na slab razvoj korenin, ki ob visokih poletnih temperaturah in povečani transpiraciji ne morejo zagotoviti ustrezne količine vode za nadzemne dele rastline. To vodi v pojav bolezenskih znamenj, značilnih za bolezni lesa (Halleen in sod., 2006).

Glive *Cylindrocarpon* spp. so navadno del kompleksa bolezni in se na trsih pojavljajo skupaj z drugimi glivami, na primer *Pm. chlamydospora*, *Pa. aleophilum*, *Botryosphaeria*

spp., *Phomopsis* spp., *Pythium* spp. Pringsh., *Phytophthora* spp. de Bary in drugimi škodljivci. Bolezenska znamenja različnih patogenov se v vinogradih pogosto pojavljajo skupaj in prekrivajo drug drugega, zato je postavljanje diagnoze na podlagi bolezenskih znamenj praktično nemogoče (Halleen in sod., 2006).

2.5 VARSTVO

Varstvo pred boleznimi lesa vinske trte delimo glede na kraj, kjer se varstvo izvaja (trsica, proizvodni vinograd) in način (preventivno, biološko, kemično varstvo). Od sindroma do sindroma se načini varstva razlikujejo v določenih podrobnostih, zato je smiselno, da jih obravnavamo ločeno.

2.5.1 Kompleks phaeotraheomikoze vinske trte

2.5.1.1 Odpornost trt na okužbe

Odpornost trt na okužbe z glivami povzročiteljicami kompleksa phaeotraheomikoze vinske trte je različna od sorte do sorte. Kakorkoli popolnoma odpornih sort in podlag ni (Mostert in sod., 2006).

2.5.1.2 Varstvo v trsnicah

Patogene glive so iz matičnih trsov in cepičev redko izolirane. Kljub temu se priporoča premazovanje reznih ran s fungicidnimi pastami, da se zmanjša možnost okužbe. Namakanje ključev podlag in cepičev v toplo vodo (50 °C za 30 minut; Hot water treatment) se je izkazalo kot zelo učinkovito pri zmanjševanju okužb. Možno je razkuževanje cepljenk s fungicidi (benomyl) ali biološko varstvo z glivo *Trichoderma harzianum* Rifai. Namakanje v toplo vodo (HWT) se priporoča tudi za dormantne cepljenke, pripravljene za sajenje v vinograde, saj s tem zmanjšamo okužbe različnih patogenov, kot so *Phytophthora cinnamomi* Rands, *Cylindrocarpon* spp. in druge (Mostert in sod., 2006).

Kvalitetne cepljenke z dobro zaceljenimi cepljenimi mesti, dobro razvitimi koreninami in zmanjšanim obsegom okužb z raznimi patogeni ne bodo tako pogosto odmirale v vinogradih. Bistveno je, da se zmanjša stres, oziroma občutljivost na stres, ki pripomore k razvoju patogenih gliv (Mostert in sod., 2006).

2.5.1.3 Varstvo v vinogradih

Preventivni ukrepi so edini način varstva pred pojavom bolezni. Ko sadimo nov vinograd, moramo paziti, da zmanjšamo stresne dejavnike, ki omogočijo in pospešijo razvoj povzročiteljev bolezni lesa. Pomanjkanje ali presežek hranil, slabo pripravljena, zbita tla,

premajhne sadilne luknje, vodni stres in prevelika obremenitev s pridelkom v prvih treh letih ustvarjajo pogoje za razvoj boleznih lesa. Okužene rastline odstranjujemo iz vinogradov, prav tako odstranimo odrezan les od rezi vinske trte, saj s tem zmanjšamo količino trosov v vinogradu. Premazovanje reznih ran s fungicidnimi pastami ali biološkimi agensi, kot je gliva *Trichoderma harzianum*, prav tako zmanjša možnost za okužbo (Mostert in sod., 2006).

V preteklosti se je za varstvo pred esco uporabljal natrijev arzenit, ki pa je strupen in danes prepovedan v večini vinorodnih območij po svetu. Slovenski poizkusi so pokazali, da je tudi neučinkovit v varstvu pred boleznimi lesa. Danes za varstvo pred boleznimi lesa ni registrirano nobeno sredstvo. Poizkusi z raznimi fungicidi so se večinoma izkazali za neučinkovite (Leonardi, 1964; Mostert in sod., 2006).

2.5.2 Črna mrtva roka vinske trte

V preteklosti je bilo varstvo pred to pojavno obliko bolezni (sindromom) isto kot pri esci. Uporabljal se je natrijev arzenit, ki so ga kasneje prepovedali. Ker gre za parazita ran, je pomembno premazovanje ran s fungicidnimi pastami, ali nanašanje biotičnih pripravkov, kot je gliva *Trichoderma harzianum*. Poizkusi so pokazali, da nekateri fungicidi (benomil, fluziazol, prokloraz, kaptan) in nekateri drugi, ustavijo rast micelija glive. Uporaba teh fungicidov omeji okužbo z različnimi glivami *Botryosphaeria* spp., vendar je potrebno upoštevati ukrepe, da se prepreči pojav odpornosti gliv na omenjena sredstva (kolobarjenje) (Van Niekerk in sod., 2006).

Pomembni so tudi razni preventivni ukrepi, kot je odstranjevanje rastlinskih ostankov po rezi. Okužene trse lahko odrežemo pod mestom okužbe oziroma pod lesom na katerem so opazna bolezenska znamenja. S tem podaljšamo njihovo življenjsko dobo. Pomembno je, da odstranimo ves okužen les. Prav tako je potrebno preprečevanje stresa. Rastline izpostavljene stresu so bolj dojemljive za okužbo (Van Niekerk in sod., 2006).

V trsnici se poslužujemo istih ukrepov kot pri povzročiteljih kompleksa phaeotraheomikoze vinske trte in črne noge vinske trte. Priporoča se premazovanje ran pri rezi, tretiranje ključev podlag in cepičev s kemičnimi in biotičnimi pripravki, tretiranje s toplo vodo (HWT) in dobra higiena pri cepljenju (Niekerk in sod., 2006).

2.5.3 Črna noga vinske trte

Registriranih fungicidov za ta bolezenski sindrom ni. Pomembno je preprečevanje stresa. Pazimo pri nakupu cepljenk. Dober sadilni material je pogoj za dobro rast trte v vinogradu. Pri pripravi tal za sajenje trt, moramo poskrbeti, da tla niso zbita, da naredimo dovolj velike sadilne luknje in s tem omogočimo normalen razvoj korenin. V vinogradu mora biti poskrbljeno za primerno drenažo (Halleen in sod., 2006).

Pomembno je zdravstveno stanje zemlje v vinogradu. Nekatere raziskave so pokazale, da kompost vsebuje mikroorganizme, ki so antagonisti gliv *Cylindrocarpon* spp. Zato vnašanje komposta v vinograd prispeva k bolj zdravi zemlji (Halleen in sod., 2006).

Pri varstvu v trsnici veljajo enaki ukrepi kot za druge, zgoraj omenjene glive. Možna je uporaba biotičnih pripravkov na podlagi glive *Trichoderma harzianum*, v katere potapljamo ključce podlag ter cepiče in cepljenke pred oziroma po cepljenju. Ti pripravki prispevajo k manjšemu pojavu gliv *Cylindrocarpon* spp. v cepljenkah in znatno prispevajo k boljšemu razvoju korenin. Take rastline so bolj odporne na stres (Halleen in sod., 2006).

3 MATERIAL IN METODE

V letu 2007 smo spremljali dva vinograde v Vipavski dolini. Prvi leži v vasi Planina nad Ajdovščino, pri drugem v vasi Potoče, gre za večji vinogradniški kompleks v ravnini.

3.1 VIPAVSKA DOLINA

Vipavska dolina leži v porečju reke Vipave na severnem Primorskem. Stisnjena je med Trnovsko planoto na severu in Kras na jugu. Obsega ravno dolinsko dno, Vipavske griče in Vrhe. Dolga je približno 40 km in najširša na zahodu ob reki Soči, proti vzhodu pa se zožuje. Na jugu jo omejuje 300 – 400 m visoka in 12 km široka apnenčasta planota Tržaško-komenskega krasa. Na zahodu prehaja v široko Goriško ravan, na severovzhodu se nad njo strmo dvigajo planote Trnovskega gozda in Nanosa (Škvarč in sod., 2005).

Vipavsko dolino gradijo usedline eocenskega fliša. Gre za menjavanje kremenovo-apnenčevega peščenjaka in laporja. Domačini ga imenujejo »soudan«. Fliš, sestavljen pretežno iz laporja imenujejo »opoka«. Na severnem robu Vipavske doline proti Trnovski planoti je fliš mestoma prekrit z apnenčevim drobirjem in gruščem, ki ponekod sega vse do reke Vipave. Na območju fliša so se razvile značilne talne oblike. Pojavljajo se naslednje vrste tal: rendzina, rjava nasičena tla, rjava sprana in pseudooglejena tla. Povsod tam, kjer so vinogradi, se pojavljajo še rigolana tla (Škvarč in sod., 2005).

Vipavska dolina ima svojevrstno prehodno podnebje. Odprta je proti zahodu, od koder prihajajo zmerni mediteranski vplivi z morja preko Goriške ravnine in se srečujejo z vplivi s celine. Z morja prek Krasa piha veter mornik, burja pa prinaša mraz in suho vreme. Povprečna količina padavin je med 1400 in 1700 mm letno, povprečna vsota efektivnih temperatur med rastno dobo pa znaša v povprečju 1436,4°C. Sončno obsevanje letno traja 1998,3 ure, v rastni dobi pa 1444,8 ur. Vegetacijska doba je povprečno dva meseca daljša kot v osrednji Sloveniji. To omogoča rast in vzgojo tipičnih sredozemskih rastlinskih vrst, ki zahtevajo veliko sonca in toplote. Tu uspevajo figa (*Ficus carica* L.), kaki (*Diospyros kaki* L.), lovor (*Laurus nobilis*) in oleander (*Nerium oleander* L.). Kmetijstvo v dolini temelji predvsem na gojenju vinske trte in sadnih vrst, na primer češnje (*Prunus avium* L.), breskve (*Prunus persica* Batsch) in marelice (*Prunus armeniaca* L.). Vipavska dolina je znana po burji, močnem in sunkovitem severovzhodnem vetru. Pojavi se ob prehodu hladne fronte, ko se hladnejši zrak prek grebenov Dinarske gorske pregrade (Trnovski gozd, Nanos, Kras) zliva proti obali. Pri tem prihaja do adiabatnega ogrevanja. Burja je najmočnejša tik pod gorsko pregrado, proti morju pa slabi. Največkrat traja le dan ali dva, včasih pa tudi dlje. Burja v sunkih dosega visoke hitrosti. Najmočnejši sunki dosegajo 200 km/h, povprečno dvakrat letno tudi 240 km/h. Najmočnejša je v zgornjem delu Vipavske, do vasi Vipavski Križ, nižje po dolini pa vse šibkejša (Razvojna agencija Rod, 2005; Škvarč in sod., 2005; Rakovec in Vrhovec, 2007; Vipavska dolina, 2010).

3.2 LOKACIJA 1 – PLANINA NAD AJDOVŠČINO

Vas Planina nad Ajdovščino v Vipavskih gričih južno od kraja Ajdovščina je sestavljena iz sedmih zaselkov. Burja na tem predelu izgubi svojo moč, ponovno se zažene šele pri spustu proti obali Jadranskega morja. Griči okoli vasi imajo kraški značaj, veliko je votlin in podzemskih globeli, v katera izginja voda. Ponovno pride na dan v treh izvirkih na pobočju pod Planino v Vipavski dolini. Planina je ena od postojank na Vipavski vinski cesti. Sončna pobočja Vipavskih gričev so odlična lega za rast vinske trte. Tu dobro uspeva domača sorta 'Pinela', saj so zanjo ugodne lege prav griči z okoli 200 m nadmorske višine. Matična osnova za sorto 'Pinela' je fliš. Poleg sorte 'Rebula' še najbolj prenaša sušna in pusta tla. Dobro prenaša burjo, zato je razširjena predvsem v zgornjem delu Vipavske doline. Ustrezajo ji odprte, zračne lege. Neprimerna je za zaprte, vlažne lege, saj je občutljiva na sivo grozdno plesen (*Botrytis cinerea* Persoon) (Razvojna agencija Rod, 2005; Škvarč in sod., 2005).

Vinograd na lokaciji 1 leži približno 1 km južno od vasi Planina. Gre za večji kompleks na antropogenih tleh. Trte so posajene na umetnem nasipu. Obravnavani vinograd je postavljen na najnižjem delu nasipa in orientiran v smeri sever – jug. Na vzhodu je brežina, pod katero vodi cesta Planina – Vipava. Na zahodu sta na višjih nasipih postavljena še dva vinograda v smeri S – J, na severu so vinogradi urejeni na terasah v smeri V – Z, južno od vinograda je gozd.

Vinograd je bil zasajen v letu 2005. Posajena je sorta 'Pinela', sadilnih mest je 1612. Trte so zasajene v 18 vrstah na ravnem terenu. Najdaljša je prva vrsta, v kateri je 99 trt, nato so vrste vse krajše do zadnje, v kateri je 79 trt. Vzgojna oblika je dvojni Guyot. Vinograd je v času obravnavanja star dve leti. Po sajenju se je v njem pojavil velik fitopatološki problem odmiranja trsov. Znamenja na listih so se pojavila v obliki majhnih točkastih razbarvanj, posamezni listi so kazali klorozo med listnimi žilami. Rast številnih trsov je bila zakrnela, internodiji na poganjkih so bili skrajšani, listi na takih poganjkih pa močno deformirani. Okuženi trsi so sčasoma odmrli, zato je bilo v vinogradu ob začetku spremljanja veliko praznih sadilnih mest in mladih, enoletnih trsov, ki so bili zasajeni na začetku rastne sezone na mestih, kjer so predhodno odmrli okuženi trsi. Vinograd je že predhodno spremljala fitosanitarna služba iz Kmetijsko gozdarskega zavoda Nova Gorica, pod vodstvom dr. Ivana Žežline, ki je menil, da gre v vinogradu za pojav bolezni lesa vinske trte, imenovano Petrijeva bolezen.

3.2.1 Spremljanje vinograda na lokaciji 1 – Planina nad Ajdovščino

Vinograd smo spremljali trikrat poleti 2007. Prvič 22. junija, drugič 19. julija in tretjič 6. avgusta. Domnevali smo, da so vzrok propadanja trt glive iz kompleksa bolezni lesa vinske trte. V vinogradu smo spremljali pojavljanje zunanjih bolezenskih znamenj omenjene bolezni. Trte smo ocenili na podlagi stopnje razvitosti bolezenskih znamenj. Za ta namen smo uporabili matične knjige pozitivne množične selekcije vinske trte. Trte so dobile ocene na podlagi subjektivnega opazovanja zunanjih bolezenskih znamenj.

3.2.2 Obdelava podatkov lokacije 1 in legende načrtov vinograda

Po končanem spremljanju vinogradov, smo v programu Microsoft Excel izdelali načrte vinograda za vsak obhod posebej. Vsako trto na načrtu predstavlja celica velikosti 26×17 pik. Načrt vinograda predstavlja dejansko stanje v naravi v tlorisu. Za različno ocenjene trse smo uporabili različne barve v kombinaciji s črkami, kjer je bilo potrebno. V matičnih knjigah smo za označevanje stanja posameznih trsov uporabljali kombinacije črk in številke. Uporabljene oznake ter barve v načrtih ter matičnih knjigah so prikazane v legendi v preglednici 1.

Preglednica 1: Legenda barv in znakov, uporabljenih pri izdelavi načrtov vinograda lokacije 1

Oznaka v načrtu	Oznaka bolezenskega stanja	Pomen barv in oznak
	0	Zdrav trs brez opaznih zunanjih bolezenskih znamenj.
mt	mt	Mlad trs, posajen pred začetkom spremljanja vinograda.
	p	Mlada trta, kjer je bilo v času 1. obhoda prazno mesto.
mt	mt	Mlada trta z bolezenskimi znamenji ocene 3.
	3	Trta z bolezenskimi znamenji točkastih razbarvanj na listih.
mt	mt	Mlada trta z bolezenskimi znamenji ocene 2.
	2	Trta z zakrnelo rastjo posameznih poganjkov, skrajšanimi internodiji na poganjkih in deformiranimi listi ter točkastimi razbarvanji na listih.
mt	mt	Mlada trta z bolezenskimi znamenji ocene 1.
pmd	1	Zakrnela rast celotnega trsa, skrajšani internodiji in deformirani listi. Na listih točkasta razbarvanja in kloroze med listnimi žilami.
	pmd	Prazno mesto, kjer je v času 1. obhoda še bila trta.
	pm	Prazno mesto, kjer je trta odmrla preden smo začeli spremljati vinograd.
o	O	Prazno mesto, kjer je bila v času 1. obhoda okužena trta.

Načrte smo uporabili za ugotavljanje obsega bolezni, razvoja bolezni tekom rastne sezone in načina razširjanja bolezni. Zanimalo nas je, ali se bolezen širi znotraj vinograda in posledično trte propadajo v obliki otokov, oziroma ali se obbolele trte pojavljajo v vinogradu naključno, brez reda, iz česar lahko sklepamo, da so bile trte okužene že ob sajenju.

3.3 LOKACIJA 2 – POTOČE

Vas Potoče v Vipavski dolini leži ob magistralni cesti Nova Gorica – Ajdovščina. Nad vasjo se dvigujeta hriba Kucelj in Čaven. Južno od vasi poteka hitra cesta, za njo so obširna območja vinogradov in njiv.

Vinograd na lokaciji 2 stoji približno 300 m južno od vasi. Gre za večji kompleks različnih sort. Vseh vrst je 65, v vrsti je okoli 250 trt. Obravnavali smo le vrste, v katerih rasteta sorti 'Sivi pinot' in 'Modri pinot', in sicer prvih 200 trsov v vrsti. Vrste od 1 do 43 so bile posajene leta 1999, vrste od 44 do 65 pa leta 2004. Vinograd obkrožajo drugi vinogradi in njive. Od drugih parcel je na vzhodu in jugu ločen z jarkom, po katerem teče potok, na

severu ga omejuje poljska pot in proti vetrna rastlinska pregrada. Na zahodu je urejena njiva.

Obe opazovani sorti sta cepljeni na podlagi SO4 (*V. berlandieri* x *V. riparia*). Gojitvena oblika je dvojni Guyot. Sorta 'Sivi pinot' v vrstah 8 – 17 izvira iz trsnice Vrhpolje, sorti 'Modri pinot' v vrstah 18 do 29 in 'Sivi pinot' v vrstah 58 do 65 pa iz trsnice Krapež – Trtarija d.o.o. Priprava vinograda na sajenje je potekala najprej v januarju z globokim oranjem z dvobrazdnim plugom 80 – 90 cm globoko. Februarja je sledilo ravnanje in rahljanje terena z vrtavkasto brano. Sajenje je bilo polstrojno z riperjem in ročnim potikanjem. Pred sajenjem v vinogradu ni bila opravljena kemijska analiza tal, prav tako ni bilo založnega gnojenja, saj je lastnik računal na prezaloženost tal s fosforjem in kalijem. Kemijska analiza tal je bila opravljena v letu 2007 in je pokazala dobro založenost tal s kalijem in slabo založenost s fosforjem (Analiza zemlje, 2011).

Po nekaj letih rasti se je pojavil problem propadanja trt. Bolezenska znamenja na propadajočih trtah so bila podobni kot na lokaciji 1. Šlo je za točkasta razbarvanja na listih, zakrnelo rast posameznih poganjkov ali celih trt, listi so bili deformirani. Trte so propadale počasi. Ta bolezenska znamenja smo obravnavali kot kronično obliko bolezni. Na številnih trtah so se v najtopplejšem delu leta pojavili za kompleks phaeotraheomikoze vinske trte značilni vzorci na listih v obliki kloroz med listnimi žilami. Tkivo na okuženih listih je sčasoma nekrotiziralo in tvorilo značilen vzorec, ki spominja na tigrove črte. Sledil je nenaden kolaps cele ali dela trte. Ta bolezenska znamenja smo obravnavali kot akutno obliko bolezni oziroma kap vinske trte. Vinograd je predhodno spremljala fitosanitarna služba KGZ Nova Gorica pod vodstvom dr. Ivana Žežline. Enako kot pri vinogradih na Planini nad Ajdovščino, so domnevali, da gre za Petrijevo bolezen.

3.3.1 Spremljanje vinograda na lokaciji 2 - Potoče

Obravnavali smo sorti 'Sivi pinot' v vrstah od 8 do 17, 'Modri pinot' v vrstah od 18 do 29 in mlajše trte sorte 'Sivi pinot' v vrstah od 58 do 65. Skupno smo poleti 2007 spremljali 5931 trt v treh obhodih, prvič 3. julija, drugič 20. julija in tretjič 7. avgusta. Domnevali smo, da je vzrok propadanja trt v glivičnih boleznih lesa vinske trte. V vinogradu smo spremljali pojavljanje zunanjih bolezenskih znamenj omenjenega kompleksa bolezni. Trte smo ocenili na podlagi stopnje razvitosti bolezenskih znamenj. Za ta namen smo uporabili matične knjige pozitivne množične selekcije vinske trte. Trte so dobile ocene na podlagi subjektivnega opazanja zunanjih bolezenskih znamenj.

3.3.2 Obdelava podatkov lokacije 2 in legende načrtov vinogradov

Po končanem spremljanju vinogradov, smo v programu Microsoft Excel izdelali načrte vinograda za vsak obhod posebej. Vsako trto na načrtu predstavlja celica velikosti 26×17 pik. Načrt vinograda predstavlja dejansko stanje v naravi v tlorisu. Za različno ocenjene trse smo uporabili različne barve v kombinaciji s črkami, kjer je bilo potrebno. Uporabljene oznake so prikazane v legendi v preglednici 2.

Preglednica 2: Legenda barv in znakov, uporabljenih pri izdelavi načrtov vinogradov lokacije 2

Oznaka v načrtu	Oznaka bolezenskega stanja	Pomen barv in oznak
	0	Zdrava trta brez opaznih zunanjih bolezenskih znamenj.
mt	Mt	Mlada trta, posajena preden smo začeli spremljati vinograd.
	3	Trte z bolezenskimi znamenji točkastih razbarvanj na listih. Kronična oblika bolezni.
Tt	Tt3	Tuja trta neznane sorte s točkastimi razbarvanji na posameznih listih. Kronična oblika bolezni.
E	E3	Akutna oblika bolezni. Manj kot 50 % listov s klorozami in nekrozami med listnimi žilami – tigrove črte.
	2	Zakrnela rast posameznih poganjkov, ki imajo skrajšane internodije in deformirane liste s točkastimi razbarvanji. Kronična oblika bolezni.
	1	Zakrnela rast celotne trte, skrajšani internodiji, deformirani listi s točkastimi razbarvanji. Kronična oblika bolezni.
E	E	Akutna oblika bolezni. Odmiranje poganjkov s klorozo med listnimi žilami – tigrove črte. Listi se sušijo in odpadajo. Kolaps celotne trte.
	Pm	Prazno mesto, kjer je trta odmrila preden smo začeli s spremljanjem vinograda.
O	O	Prazno mesto, kjer je bila v času 1. obhoda okužena trta.
Tt	Tt	Tuja trta neznane sorte, najverjetneje posajena na mestu, kjer je predhodno propadla okužena trta.

Načrte smo uporabili za ugotavljanje obsega bolezni, razvoja bolezni tekom rastne sezone in načina razširjanja bolezni. Zanimalo nas je, ali se bolezen širi znotraj vinograda v obliki otokov, ali se obolele trte pojavljajo v vinogradu naključno, brez reda, iz česar lahko sklepamo, da so bile trte okužene že ob sajenju.

3.4 PRIMERJAVA OBHODOV IN PRIMERJALNI NAČRTI

Da bi ugotovili način širjenja bolezni, smo načrte vinogradov nekoliko prilagodili. Ohranili smo le podatke o trtah z bolezenskimi znamenji kronične oblike bolezni ocene 1 ter tistimi z akutno obliko bolezni (oznake E). Poleg teh oznak so na načrtih iz lokacije 2 še nekateri drugi podatki, recimo podatki o mladih trtah, ali tujih trtah, ki kažejo mesta, kjer so odmrle trte preden smo začeli spremljati vinograd. Uporabljene barve in oznake so enake kot v ostalih načrtih, razlika je le pri trtah s šibko izraženimi bolezenskimi znamenji akutne oblike bolezni, ki jih predstavlja temno rdeča črka E na svetlo modri podlagi. Sledilo je združevanje 1. in 2. obhoda ter 2. in 3. obhoda na enemu načrtu. Za ta namen smo načrte iz programa Microsoft Excel kopirali v program Photoshop CS, vsak obhod na svojo plast (»layer«). Nastavili smo prosojnost plasti (»opacity«), tako da se je skozi zgornjo plast prikazala tudi spodnja. Na ta način so na eni sliki postali vidni podatki tako iz 1. kot tudi iz 2. obhoda, oziroma in 2. in 3. obhoda hkrati. Bolezensko znamenje, ki se je pojavilo kasneje, je na načrtu bolj blede barve, kot tisto, ki je bilo prisotno še v prejšnjem obhodu. Trte ocene 1, ki v naslednjem obhodu niso več kazale bolezenskih znamenj, so na načrtu svetlo sive.

3.5 PRIMERJALNI METEOROLOŠKI PODATKI

V literaturi pogosto zasledimo, da na razvoj bolezni vplivajo okoljski dejavniki, zato smo skušali ugotoviti povezavo med razvojem bolezni v vinogradu tekom rastne sezone in vremenom v letu 2007. Iskali smo odklone od običajnih vremenskih spremenljivk. Uporabili smo podatke iz najbližje Avtomatske vremenske postaje Dolenje pri Ajdovščini, v lasti Agencije Republike Slovenije za okolje. Na voljo smo imeli podatke o temperaturi, relativni zračni vlažnosti in padavinah v letu 2007, katere smo primerjali z dolgoletnimi povprečnimi vrednostmi na tem območju. Ker je bila AVP Dolenje pri Ajdovščini postavljena šele pred kratkim, smo podatke primerjali z dolgoletnim povprečjem 1971 - 2000 druge najbližje ARSO-ve vremenske postaje v Slapu pri Vipavi.

Na podlagi podatkov iz AVP Dolenje smo skušali najti značilne vremenske vzorce, ki naj bi bili posebej ugodni za razvoj akutne oblike bolezni. Gre za dneve z velikimi količinami padavin, katerim sledijo obdobja visokih temperatur. V ta namen smo naredili grafe gibanja dnevnih temperatur in časovne razporeditve količine padavin v obdobjih med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom (Surico in sod., 2000).

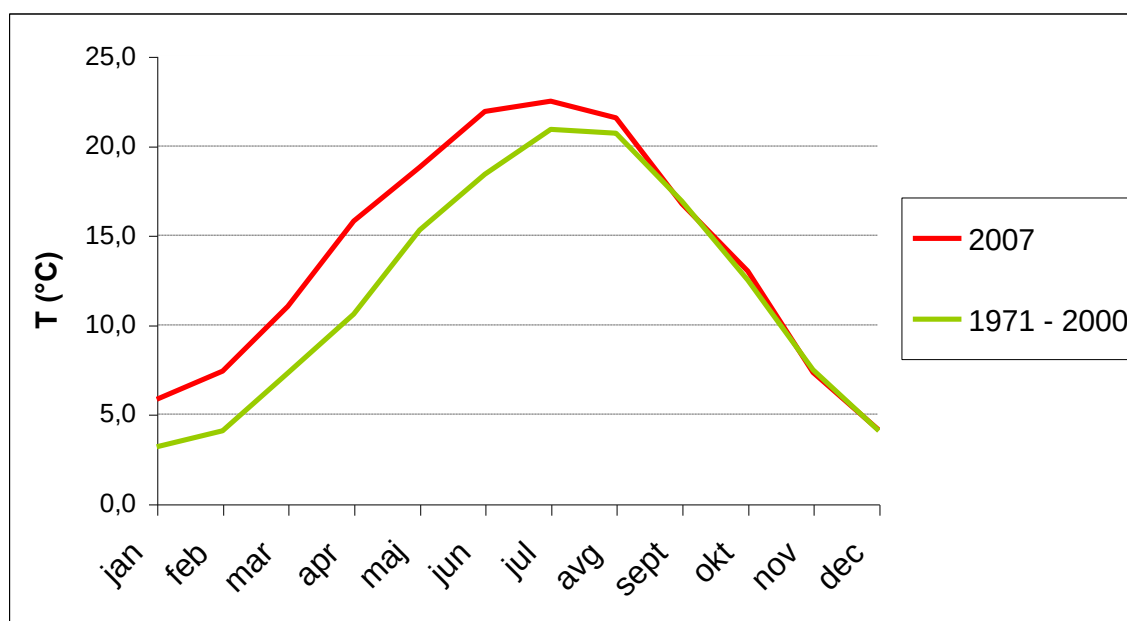
Pojav bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni naj bi bil po nekaterih raziskavah večji v hladnejših in bolj mokrih letih. Na Primorskem so raziskovalci menili, da se bolezenska znamenja močneje izrazijo v letih z visokimi temperaturami med rastno dobo in z majhno količino padavin ter s tem povezano sušo in vodnim stresom. V letih, ko so temperature nižje, je pojav bolezenskih znamenj bistveno manjši. Iskali smo povezavo med poletnimi temperaturami in količinami padavin. Te smo primerjali z dolgoletnimi povprečji in obsegom pojava bolezenskih znamenj v obravnavanih vinogradih. Opazovali smo dnevna povprečja temperatur v obdobjih med obhodi, in sicer povprečno dnevno temperaturo ter povprečne temperature ob 7:00, 14:00 in 21:00 uri (Surico in sod., 2000; Žežlina in sod., 2007).

3.5.1 Temperatura in padavine na letni ravni

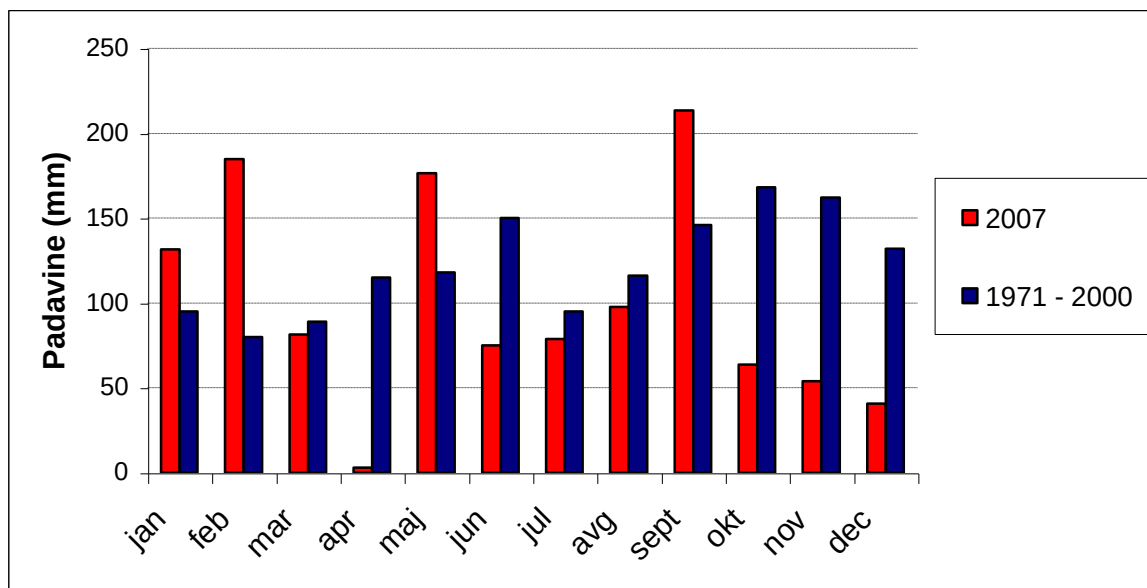
V spodnji preglednici in na slikah sta primerjavi povprečne temperature zraka v °C in padavin v mm v letu 2007 na AVP Dolenje, z dolgoletnim povprečjem 1971 – 2000 na najbližji vremenski postaji ARSO v Slapu pri Vipavi.

Preglednica 3: Primerjava povprečnih temperatur zraka v °C in količine padavin v mm v letu 2007 z dolgoletnim povprečjem 1971 – 2000 na VP Slap pri Vipavi (Meteorološki podatki, 2011)

Mesec	Povp. T2m Dolenje 2007 [°C]	Padavine Dolenje 2007 [mm]	Povp. T2m Slap 1971 - 2000 [°C]	Padavine Slap 1971 - 2000 [mm]
Januar	5,8	131,5	3,2	95,0
Februar	7,4	184,9	4,1	80,0
Marec	11,0	81,4	7,3	89,0
April	15,8	3,0	10,6	115,0
Maj	18,8	176,5	15,3	118,0
Junij	21,9	74,9	18,4	150,0
Julij	22,5	78,7	20,9	95,0
Avgust	21,6	97,7	20,7	116,0
September	16,8	213,3	16,9	146,0
Oktober	13,0	63,6	12,5	168,0
November	7,4	54,0	7,5	162,0
December	4,1	40,8	4,1	132,0
Leto	13,8	1200,3	11,8	1466,0



Slika 1: Primerjava povprečnih temperatur zraka v °C na AVP Dolenje v letu 2007 z dolgoletnim povprečjem na VP Slap pri Vipavi (Meteorološki podatki, 2011)



Slika 2: Primerjava mesečne količine padavin v mm na AVP Dolenje v letu 2007 z dolgoletnim povprečjem na VP Slap pri Vipavi (Meteorološki podatki, 2011)

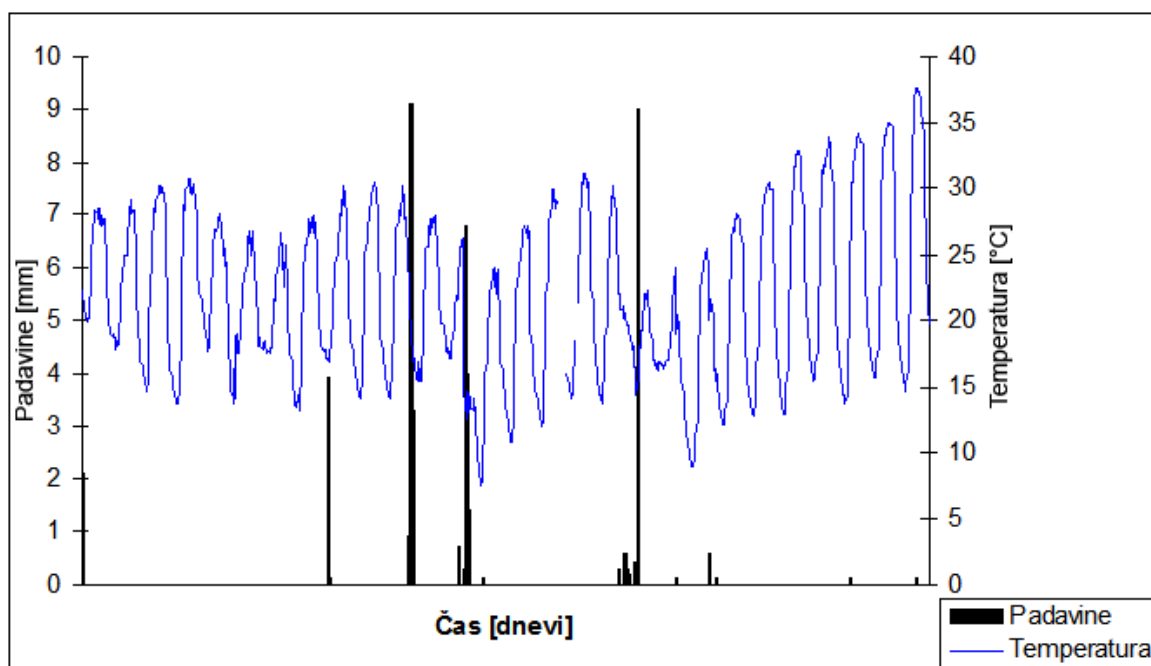
3.5.2 Gibanje dnevni temperatur in razporeditev padavin v obdobju med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom

Preglednica 4: Gibanje temperatur in količina padavin med 1. in 2. obhodom na AVP Dolenje (obdobje od 22.6. do 19.7) (Meteorološki podatki, 2011)

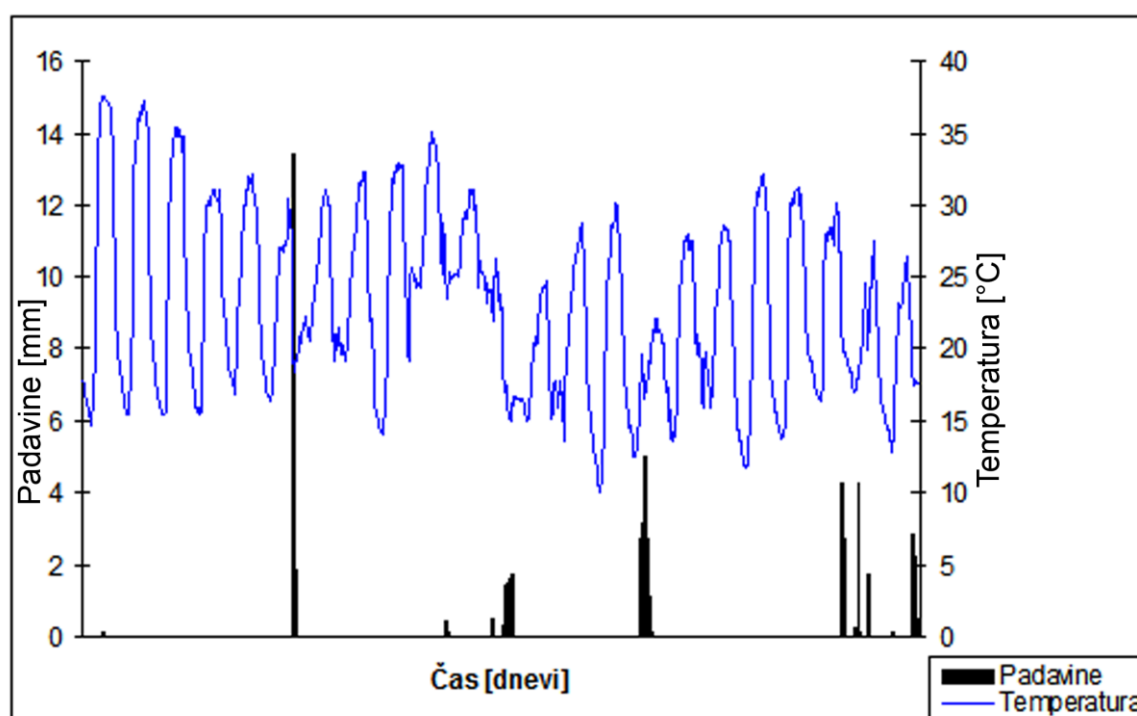
Povprečna temperatura na 2 m [°C]	Povprečna temperatura na 2 m ob 7:00 [°C]	Povprečna temperatura na 2 m ob 14:00 [°C]	Povprečna temperatura na 2 m ob 21:00 [°C]	Padavine [mm]
21,7	18,4	28,7	19,1	60,2

Preglednica 5: Gibanje temperatur in količina padavin med 2. in 3. obhodom na AVP Dolenje (obdobje od 19.7. do 10.8.) (Meteorološki podatki, 2011)

Povprečna temperatura na 2 m [°C]	Povprečna temperatura na 2 m ob 7:00 [°C]	Povprečna temperatura na 2 m ob 14:00 [°C]	Povprečna temperatura na 2 m ob 21:00 [°C]	Padavine [mm]
23,2	19,6	29,6	20,8	43,4



Slika 3: Gibanje dnevni temperatur in časovna razporeditev padavin v obdobju med 1. in 2. obhodom na AVP Dolenje (obdobje ob 22.6. do 19.7.) (Meteorološki podatki, 2011)



Slika 4: Gibanje dnevni temperatur in časovna razporeditev padavin v obdobju med 2. in 3. obhodom na AVP Dolenje (obdobje od 19.7. do 10.8.) (Meteorološki podatki, 2011)

4 REZULTATI

4.1 POGOSTNOST POJAVLJANJA BOLEZENSKIH ZNAMENJ V VINOGRADU LOKACIJE 1: PLANINA NAD AJDOVŠČINO

V spodnji preglednici so prikazani podatki o pojavljanju bolezenskih znamenj v vinogradu lokacije 1, pri sorti 'Pinela' v vseh treh obhodih.

Preglednica 6: Analiza stanja v vinogradu na lokaciji 1, sorta 'Pinela': Planina nad Ajdovščino

Sadilna mesta: 1612	1. obhod		2. obhod		3. obhod	
	Število trt	Deleži [%]	Število trt	Deleži [%]	Število trt	Deleži [%]
Število simptomatičnih:	808	50,2	1063	65,9	1010	62,7
Trte z oceno 1	15	0,9	26	1,6	39	2,4
Trte z oceno 2	116	7,2	154	9,5	126	7,8
Trte z oceno 3	677	42,1	883	54,8	833	51,7
Mlade trte	239	14,9	208	12,9	219	13,6
Prazna mesta	4	0,2	0	0	0	0
Mlade trte, kjer je bil prej okužen trs	/	/	36	2,2	37	2,3
Prazno mesto, kjer je bil prej okužen trs	/	/	1	0,1	1	0,1
Mlade trte z oceno 1	/	/	1	0,1	1	0,1
Mlade trte z oceno 2	/	/	1	0,1	0	0
Mlade trte z oceno 3	/	/	21	1,3	11	0,7
Mlade trte posajene na prazna mesta med 1. in 2. obhodom	/	/	3	0,2	3	0,2

Število trt z bolezenskimi znamenji se je od 1. do 2. obhoda povečalo za 15 %, nato so bolezenska znamenja začela izginjati. Skozi vse obhode se je povečevalo število trt z bolezenskimi znamenji ocene 1, medtem ko se je število trt z ocenami 2 in 3 povečevalo med 1. in 2. obhodom in zniževalo med 2. in 3. obhodom. Praznih mest je v vinogradu malo, ker je lastnik vinograda stalno sadil nove trte na mesta, kjer so bile prej okužene trte, ki so odmrle. Mlade, enoletne trte so prav tako kazale znamenja okužb. Med 1. in 2. obhodom je odmrlo 37 trt, med 2. in 3. obhodom pa le ena.

Trte, ki so nenadno odmrle med 1. in 2. obhodom, so med 1. obhodom kazale različne stopnje bolezenskih znamenj. Ni nujno, da je odmrla trta, ki je v 1. obhodu imela oceno 1, pač pa so odmirale tudi trte z ocenami 2 in 3. Mnoge trte z oceno 1 so ostajale v enakem stanju skozi vse tri obhode, medtem ko se je drugim vitalnost tekom rastne sezone povečevala in so dobivale v kasnejših obhodih boljše ocene. Isto velja za trte z ocenami 2 in 3, pri katerih so tekom rastne sezone bolezenska znamenja postajala šibkejša, oziroma so izginila.

4.2 POGOSTOST POJAVLJANJA BOLEZENSKIH ZNAMENJ V VINOGRADU LOKACIJE 2: POTOČE

V spodnjih podpoglavjih so predstavljeni rezultati spremljanja osemletnih trt sort 'Sivi pinot', 'Modri pinot' ter triletnih trt sorte 'Sivi pinot'.

4.2.1 Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Sivi pinot' (8 – 17 vrsta)

V spodnji preglednici so prikazani podatki o pojavljanju bolezenskih znamenj v vinogradu lokacije 2 pri sorti 'Sivi pinot' (trte stare 8 let) v vseh treh obhodi.

Preglednica 7: Analiza stanja v vinogradu na lokaciji 2 (sorta 'Sivi pinot' – stare trte): Potoče

Sadilna mesta: 2000		1. obhod		2. obhod		3. obhod	
		Število trt	Deleži [%]	Število trt	Deleži [%]	Število trt	Deleži [%]
Število simptomatičnih:		825	41,2	872	43,6	333	16,6
Kronična oblika bolezni	Trte z oceno 1	24	1,3	18	0,9	18	0,9
	Trte z oceno 2	74	4,0	80	4,0	40	2,0
	Trte z oceno 3	722	38,8	753	37,6	227	11,3
Akutna oblika bolezni	Manj kot 50 % listov z znamenji okužbe	4	0,2	9	0,4	15	0,7
	Kolaps trte	1	0,1	12	0,6	33	1,6
Prazna mesta		133	6,6	131	6,5	131	6,5
Prazno mesto, kjer je bil ob 1. obhodu okužen trs		/	/	3	0,1	3	0,2
Tuje trte		/	/	3	0,1	10	0,5
Mlade trte		8	0,4	5	0,2	5	0,2
Trte z oceno 0		/	/	998	49,9	1518	75,9

Število trt z bolezenskimi znamenji se med 1. in 2. obhodom ni bistveno spreminjalo, rahlo se je spreminjala le porazdelitev ocen bolezenskih stanj. Povečal se je predvsem pojav bolezenskih znamenj nenadnega kolapsa trsov. Med 1. in 2. obhodom so odmrle 3 trte. Med 2. in 3. obhodom se je pojavljanje bolezenskih znamenj bistveno zmanjšalo. Opazna je bila boljša vitalnost trt, ki so v 2. obhodu dobile oceno 2, izginjala so tudi bolezenska znamenja točkastih razbarvanj na listih, zato se je zelo zmanjšalo število trt z oceno 3. Močno se je povečalo število trt z znamenji nenadnega kolapsa ter s klorozami med listi, katere spominjajo na tigrove črte.

Število praznih mest v vinogradu je ostajalo bolj ali manj enako tekom rastne sezone, saj lastnik ni sadil novih trsov na ta mesta. Manjše odstopanje med 1. in 2. obhodom gre pripisati naši napaki pri spremljanju. Enako velja za razlike v številu mladih trt.

Kot je razvidno iz preglednice, se je skozi obhode stalno povečevalo število tujih trt. Tudi to gre pripisati naši napaki pri spremljanju, saj so bile tuje trte v začetku julija slabše opazne kot v avgustu, ko so se grozdne jagode že obarvale in so razlike med sortami

postale bolj očitne. Domnevamo, da so bile trte tujih sort v vinogradu posajene naknadno na mestih, kjer je prej odmrla okužena trta.

4.2.2 Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Modri pinot' (18 – 29 vrsta)

V spodnji preglednici so prikazani podatki o pojavljanju bolezenskih znamenj na trtah sorte 'Modri pinot' na lokaciji 2 (trte stare 8 let) v vseh treh obhodih.

Preglednica 8: Analiza stanja v vinogradu na lokaciji 3 (sorta 'Modri pinot' – stare trte): Potoče

Sadilna mesta: 2400		1. obhod		2. obhod		3. obhod	
		Število trt	Deleži [%]	Število trt	Deleži [%]	Število trt	Deleži [%]
Število simptomatičnih:		874	36,4	602	25,1	501	20,9
Kronična oblika bolezni	Trte z oceno 1	11	0,5	12	0,5	11	0,5
	Trte z oceno 2	58	2,5	48	2,0	49	2,0
	Trte z oceno 3	792	34,6	507	21,1	401	16,7
Prazna mesta		110	4,6	109	4,5	109	4,5
Mlade trte		0	0	0	0	0	0
Akutna oblika bolezni	Manj kot 50 % listov z znamenji okužbe	6	0,3	11	0,5	16	0,7
	Kolaps trte	7	0,3	24	1,0	24	1,0
Tuje trte		5	0,2	5	0,2	5	0,2
Odmrle od 1. obhoda		/	/	3	0,1	5	0,2

Nekoliko večja razlika med 1. in 2. in 3. obhodom v številu trt z bolezenskimi znamenji je bila pri sorti modri pinot, saj so v tem času bolezenska znamenja stalno izginjala. Predvsem mnoge trte z oceno 3 v naslednjih obhodih niso več kazale znamenj okužbe, medtem ko se je število trt z oceno 2 zmanjšalo le med 1. in 2. obhodom, kasneje je bilo konstantno. Prav tako se ni bistveno spreminjalo število trt z oceno 1.

Podobno kot pri sorti 'Sivi pinot' se je tekom našega spremljanja bistveno povečalo število trt, ki so kazale bolezenska znamenja kloroz med žilami (tigrove črte) in so vodila v kolaps trsov. Število se je povečalo predvsem med 1. in 2. obhodom, med 2. in 3. je bilo sprememb manj. Tekom spremljanja je odmrla 5 trt.

Število tujih trt je ostajalo enako skozi vse obhode, tu napak ni bilo. Majhna sprememba je pri številu praznih mest, kjer je spet prišlo do napake pri spremljanju. Število praznih mest se ni povečalo, kljub odmiranju trt, saj so odmrla trta štete posebej, med trtami, ki so odmrla od 1. obhoda.

4.2.3 Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Sivi pinot' – mlade trte (58 – 65 vrsta)

V spodnji preglednici so prikazani podatki o pojavljanju bolezenskih znamenj na trtah sorte 'Sivi pinot' na lokaciji 2 (trte stare 3 leta) v vseh treh obhodi.

Preglednica 9: Analiza stanja v vinogradu na lokaciji 3 (sorta 'Sivi pinot' – mlade trte): Potoče

Sadilna mesta: 1531		1. obhod		2. obhod		3. obhod	
		Število trt	Deleži [%]	Število trt	Deleži [%]	Število trt	Deleži [%]
Število simptomatičnih:		1176	76,8	1177	76,9	1130	73,8
Kronična oblika bolezní	Trte z oceno 1	36	2,4	39	2,5	40	2,6
	Trte z oceno 2	91	6,0	71	4,6	60	3,9
	Trte z oceno 3	1048	69,6	1042	68,1	936	61,1
Prazna mesta		25	1,6	24	1,6	24	1,6
Mlade trte brez bolezn.zna.		0	0	2	0,1	2	0,1
Mlade trte z bolezn. zna.		1	0,1	0	0	0	0
Tuje trte		/	/	35	2,3	72	4,7
Tuje trte z bolezn. znamen.		/	/	21	1,4	47	3,1
Akutna oblika bolezní	Manj kot 50 % listov z znamenji okužbe	/	/	2	0,1	42	2,7
	Kolaps trte	/	/	/	/	3	0,2
Odmrle od 1. obhoda		/	/	4	0,3	4	0,3

V temu delu vinograda je bilo stanje precej slabše, saj je visok odstotek trt kazal bolezenska znamenja. Posebej veliko je bilo trt z oceno 3, ki so tekom spremljanja izginjala. Med 2. in 3. obhodom je prišlo do povečanega števila trt z bolezenskimi znamenji kloroz med žilami, vendar so se ta pojavljala le na posameznih mladikah, do popolnega kolapsa trt pa med spremljanjem ni prihajalo. Vseeno so med 1. in 2. obhodom odmrle 4 trte.

Razlike v številu praznih mest in mladih trt gre pripisati našim napakam pri spremljanju. Vzrok za razlike v številu mladih trt je prav tako v napaki pri spremljanju in večji opaznosti trt tujih sort v času dozorevanja. Opozoriti velja, da tudi trte tujih sort niso niso bile odporne na okužbe, saj so mnoge kazale bolezenska znamenja točkastih kloroz na listih. Domnevamo, da so bile trte tujih sort posajene v vinogradu naknadno na mestih, kjer so predhodno odmrle okužene trte.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

Bolezenska znamenja bolezní lesa vinske trte smo našli v vseh vinogradih, katere smo spremljali. Najpogostejša so bila bolezenska znamenja kronične oblike bolezní, medtem ko se je akutna oblika bolezní, katere končni rezultat je odmrtnje trte, pojavljala redkeje.

5.1 POJAVLJANJE BOLEZNI LESA VINSKE TRTE V VINOGRADU NA LOKACIJI 1: PLANINA NAD AJDOVŠČINO

Bolezenska znamenja so se na dvoletnih trtah vinograda lokacije 1 pojavljala pogosto. V povprečju smo v vseh treh obhodih opazili 60 % trt, ki so kazale bolezenska znamenja. Ob začetku spremljanja vinograda so bile na 239 sadilnih mestih (15 %) posajene mlade enoletne trte, kar pomeni, da so trte odmirale že preden smo mi začeli s spremljanjem vinograda. Vzrok odmiranja trt v preteklosti je bil najbrž isti, kot v času spremljanja, to so bolezní lesa vinske trte. V času našega spremljanja vinogradov je odmrlo še 37 trt, katere je lastnik vinograda nadomestil z novimi mladimi trtami. Tako smo imeli ob koncu spremljanja v vinogradu 17 % enoletnih trt, kar je bistveno podaljšalo čas do polne produktivnosti vinograda. Bolezenska znamenja so se pojavljala tudi na mladih, enoletnih trtah, ki so bile posajene v letu 2007. Ko govorimo o varstvu pred boleznimi lesa vinske trte, pogosto poudarjamo, da je potrebno iz vinograda odstraniti ves les odmrle trte skupaj s koreninami. Nekateri priporočajo celo odstranjevanje zemlje v kateri je okužena trta rasla in nadomestitev le te s svežo. To postavlja pod vprašaj smiselnost takojšnjega sajenja novih trt na mesta, kjer so prej odmrle okužene trte. Moramo opozoriti, da ne vemo, ali je prišlo do okužb mladih trt, ki so že v prvem letu kazale bolezenska znamenja, med procesom vzgoje sadilnega materiala v trsnici, ali dejansko šele po sajenju v vinograd.

5.1.1 Kronična oblika bolezní na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino

Večinoma so trte kazale kronično obliko bolezní in so posledično postopno propadale. Obseg bolezenskih znamenj se je s časom spreminjal. Ob prvem obhodu je bolezenska znamenja kazalo 50 % vseh trt v vinogradu, ob drugem obhodu se je obseg znamenj povečal na 66 % in ob tretjem obhodu spet nekoliko zmanjšal na 63 %. Po podobnem vzorcu se je spreminjalo število trt z bolezenskimi znamenji ocene 2 (7 % ob 1., 9,5 % ob 2. in 8 % ob 3. obhodu) in ocene 3 (42 % ob 1., 55 % ob 2. in 52 % ob 3. obhodu). Skozi vse tri obhode se je povečevalo le število trt z oceno 1 (1 % ob 1., 2 % ob 2. in 2,5 % ob 3. obhodu). Čeprav so trte z oceno 1 kazale tudi bolezenska znamenja kloroz med listnimi žilami, katera so značilna za akutno obliko bolezní, je v času spremljanja nenadoma odmrlo le ena od 39 trt.

Izginjanje in ponovno pojavljanje bolezenskih znamenj tekom rastne sezone je ena od značilnosti bolezní lesa vinske trte. Ista trta lahko najprej kaže zunanja bolezenska znamenja, nato ta izginejo in se spet pojavijo kasneje. Raziskave, v katerih so vinograde spremljali več let zaporedoma, so pokazale, da se zunanja bolezenska znamenja v različnih letih pojavljajo v zelo različnem obsegu, zato je nemogoče samo na podlagi zunanjih

znamenj ugotoviti okužbo. Možno je, da neka trta v enem letu kaže bolezenska znamenja, nato jih več let zaporedoma ne, potem se spet pojavijo. Zaradi tega je nemogoče ugotoviti, kako se bolezen v vinogradih širi (Surico, 2000).

5.1.2 Akutna oblika bolezni na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino

Med 1. in 2. obhodom je nenadoma odmrlo 36 trt, med 2. in 3. obhodom pa še ena, kar pomeni, da se je v vinogradu pojavljala tudi akutna oblika bolezni. Te ne moremo povezati z značilnimi listnimi bolezenskimi znamenji razbarvanj in nekroz med listnimi žilami. Ta bolezenska znamenja na listih smo opazili na listih posameznih trt ocene 1, vendar jih nismo uspeli povezati z odmiranjem v obdobju med 1. in 3. obhodom. Večina odmrlih trt (29) je v 1. obhodu kazala bolezenska znamenja ocene 3. Klorozo med listnimi žilami smo opazili le na eni odmrli trti. 5 odmrlih trt je v 1. obhodu dobilo oceno 2, dve nista kazali bolezenskih znamenj, od teh je bila ena mlada enoletna trta. Možno je, da smo značilna listna bolezenska znamenja akutne oblike na tej lokaciji preprosto spregledali, saj se lahko pojavijo nenadoma. Od pojava bolezenskih znamenj akutne oblike bolezni do odmrta trte lahko preteče zgolj 24 ur. Sklenemo lahko, da pojav akutne oblike bolezni najbrž ni odvisen od stopnje izraženosti bolezenskih znamenj tekom rastne sezone, saj se lahko pojavi tako na trtah, ki so močno oslabiljene od kronične oblike bolezni, kot tudi na trtah, ki ne kažejo zunanjih bolezenskih znamenj.

5.1.3 Vpliv vremena na razvoj bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni

Prvih 7 mesecev leta 2007 je bilo v Vipavski dolini s povprečno temperaturo 14,8°C izrazito toplejših od dolgoletnega povprečja, ki je 11,4°C. Prav tako je bil toplejši od povprečja mesec avgust, a le za dobro stopinjo celzija. Zadnji štirje meseci leta so bili povprečni. Na letni ravni je bilo leto 2007 2°C toplejše od dolgoletnega povprečja. Količina padavin je bila v prvi polovici leta enaka dolgoletnemu povprečju, a je potrebno omeniti, da so bili januar, februar in maj nadpovprečno deževni, april povsem suh, v poletnih mesecih je padlo manj dežja od dolgoletnega povprečja.

Nadpovprečna količina padavin v prvih dveh mesecih leta 2007 pomeni, da je veliko dežja padlo prav v času zimske rezi vinske trte, ko so zaradi reznih ran trte najbolj izpostavljene okužbam z glivo *Phaeomoniella chlamydospora*. Konidiji glive se širijo prav s pomočjo dežnih kapljic, zato lahko domnevamo, da je bilo leto ugodno za razširjanje okužb z glivo.

Bolezenska znamenja bolezni lesa se navadno začnejo pojavljati pozno spomladi v maju in začetku junija. Ker je bilo to obdobje na Primorskem toplejše od povprečja, je bilo lahko ugodno za razvoj kronične oblike bolezni. Na lokaciji 1 smo v 1. obhodu zaznali manj bolezenskih znamenj, kot pri drugem obhodu, kar lahko pripišemo stopnjevanju vročine v obdobju med 1. in 2. obhodom. Poleg tega je v poletnih mesecih, predvsem v juniju padlo manj dežja od dolgoletnega povprečja, kar je lahko povzročilo vodni stres pri trtah in prispevalo k večjemu izražanju bolezenskih znamenj v 2. obhodu. Če natančneje pogledamo čas med 1. in 2. obhodom, ugotovimo da je v 4 padavinskih dneh padlo 60 mm dežja, vendar je šlo zgolj za intenzivne poletne nalive, ki so v kratkem času pustili večje

akumulacije vode, katera je večinoma odtekla kot odcedna ali gravitacijska voda. Torej lahko zaključimo, da je bil vodni stres v temu obdobju prisoten. V času med 2. in 3. obhodom so bolezenska znamenja izginjala v večji meri, čeprav je bilo to obdobje še za 1,5°C toplejše kot obdobje med 1. in 2. obhodom, padlo je tudi manj dežja. To lahko pomeni, da so bolj namočena in toplejša leta manj ugodna za razvoj bolezenskih znamenj, a verjetneje je, da bolezenska znamenja v drugem delu poletja pričnejo izginjati iz drugih vzrokov, na primer sprememb v fizioloških procesih v rastlini.

5.1.4 Vpliv vremena na razvoj bolezenskih znamenj akutne oblike bolezni

Akutna oblika bolezni se je v vinogradu na lokaciji 1 pojavljala predvsem v obdobju med 1. in 2. obhodom, ko je odmrlo 36 trt od 1500. Med 2. in 3. obhodom je odmrlo le ena trta. V prvem obdobju so bili 4 dnevi z večjo količino padavin v obliki močnih poletnih nalivov, katerim je sledilo postopno višanje temperature. V dneh po dežju so maksimalne dnevne temperature večinoma presegle 30°C. Obdobje med 2. in 3. obhodom je postreglo z drugačno vremensko sliko. Imeli smo le en dan z močnim nalivom 23. julija, ko je na AVP Dolenje v pol ure padlo preko 13 mm dežja. Pozneje sta bila še dva dneva s padavinami, ki pa so bile šibkejšje, saj je 30. julija v šestih urah padlo 10,5 mm, 3. avgusta pa v devetih urah 16,4 mm dežja. Obdobje je bilo v povprečju za 1,5°C toplejše od časa med 1. in 2. obhodom. Nalivu 23. junija, ki je bil povezan s prehodom hladne fronte, je sledilo še 5 vročih dni, nato pa je prišlo nekoliko hladnejše obdobje. Glede na povečan pojav bolezni med 1. in 2. obhodom in glede na vremenske značilnosti tega obdobja, bi lahko predvidevali, da se bolezen v večji meri pojavlja, ko nalivom sledijo vroča obdobja.

5.2 POJAVLJANJE BOLEZNI LESA VINSKE TRTE V VINOGRADU NA LOKACIJI 2: POTOČE

Na lokaciji 2 v Potočah smo v enem večjem vinogradniškem kompleksu obravnavali trte različnih starosti in sort. Spremljali smo osem in štiri leta stare trte sorte 'Sivi pinot' ter osem let stare trte sorte 'Modri pinot'. To je bila lepa priložnost za opazovanje razlik v pojavljanju bolezni lesa vinske trte na različnih sortah pri različnih starostih trt.

5.2.1 Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Sivi pinot' (8 – 17 vrsta)

Bolezenska znamenja so se pri osemletnih trtah sorte 'Sivi pinot' pojavljala v nekoliko manjši meri. V povprečju smo v vseh treh obhodi zabeležili 34 % okuženih trt. V vinogradu je bilo tudi 131 praznih mest, kar ustreza 6,5 % vseh sadilnih mest. Na teh mestih so trte odmrle najverjetneje zaradi bolezni lesa vinske trte preden smo začeli spremljati vinograd. Isto velja za 10 tujih trt in 5 mladih trt, ki so bile prav tako posajene naknadno na mestih, kjer so predhodno odmrle trte. Trte, ki kažejo kronično obliko bolezni rodijo slabo, ali sploh ne. Pri akutni obliki se jagode in celi grozdi sušijo. Tudi če trta do trgatve ne odmre, z nje ne moremo pridobiti kvalitetnega pridelka. Odmiranje in počasno propadanje trt zmanjša količino pridelka v vinogradu ter življenjsko dobo vinograda.

5.2.1.1 Kronična oblika bolezni pri sorti 'Sivi pinot' na lokaciji 2 (8 – 17 vrsta)

Bolezenska znamenja kronične oblike bolezni so se pojavljala v večji meri predvsem pri prvih dveh obhodih. Tako smo ob 1. obhodu zabeležili 820 (41 %), ob 2. obhodu pa 851 (42,5 %) okuženih trt. Ob tretjem obhodu se je obseg bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni bistveno zmanjšal, saj smo opazili le 285 (14 %) okuženih trt. Največ trt je imelo le točkasta razbarvanja na listih in so dobile oceno 3. Pri večini trt so bolezenska znamenja povsem izginila, medtem ko se je pri nekaterih razvila akutna oblika bolezni. Zaradi te nestalne prisotnosti bolezenskih znamenj lahko domnevamo, da je okuženih precej več trt, kot jih kaže bolezenska znamenja. Ta v avgustu izginjajo, vendar se najbrž ponovno pojavijo v naslednjih rastnih dobah. To razloži tudi pojav akutne oblike bolezni na navidez povsem zdravih trtah. Zagotovo gre za okužene trte, ki pač v rastni sezoni ne pokažejo bolezenskih znamenj. Trte, ki so bile najhuje prizadete s kronično obliko bolezni (ocena 1), so redko razvile tudi akutno obliko bolezni. Opažen je bil le en tak primer pri trti 138 v 8. vrsti. Ob 1. obhodu je kazala oceno 1, nato se je stanje v 2. obhodu izboljšalo in je dobila oceno 2, ob 3. obhodu pa je na listih že kazala znamenja akutne oblike bolezni. Od trt s kronično obliko bolezni, je v času spremljanja odmrlo le ena.

5.2.1.2 Akutna oblika bolezni pri sorti 'Sivi pinot' na lokaciji 2 (8 – 17 vrsta)

Akutna oblika bolezni je ob 1. obhodu bila prisotna v vinogradu, a le v nizkem številu. Znamenja bolezni je kazalo vsega 5 trt. Ob naslednjih obhodih je sledilo precejšnje povečanje trt s to obliko bolezni, saj smo ob 2. obhodu zabeležili 21, ob 3. obhodu pa 48 trt z znamenji kapi vinske trte. Skozi vse tri obhode se je število trt z akutno obliko bolezni vseskozi višalo. Največkrat je šlo za trte, ki v prejšnjih obhodih niso kazale znamenj bolezni, ali pa so bila ta šibko izražena.

5.2.2 Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Modri pinot' (18 – 29 vrsta)

Bolezenska znamenja smo pri sorti 'Modri pinot' opazili pri 28 % trt, kar je od vseh opazovanih vinogradov najmanj. Najbrž gre za sorto, ki je na bolezen manj občutljiva, ali pa je vzorec pojavljanja bolezenskih znamenj povsem drugačen kot pri ostalih obravnavanih sortah. Lahko je okuženih trt precej več, a se bolezenska znamenja na sorti 'Modri pinot' ne pojavljajo tako pogosto. Število praznih mest in tujih trt, katere namigujejo na obseg pojavljanja bolezni pred začetkom spremljanja vinograda, je nekoliko nižje kot v ostalih vinogradih z drugimi sortami in znaša 5 %. Vsi ti podatki namigujejo, da je sorta 'Modri pinot' na bolezen nekoliko bolj odporna, a je obseg pojavljanja bolezni še vedno visok. Vseeno bi bilo dobro spremljati bolezen v več zaporednih letih, da bi to domnevo potrdili.

5.2.2.1 Pojavljanje bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni pri sorti 'Modri pinot' (18 – 29 vrsta)

Število trt z bolezenskimi znamenji kronične oblike bolezni je tekom rastne sezone vseskozi upadalo. Večji upad znamenj je bilo zaznati med 1. in 2. obhodom, kar pomeni, da je število trt z bolezenskimi znamenji začelo upadati prej kot pri drugih sortah, kjer smo v temu delu leta navadno zabeležili celo porast števila trt z bolezenskimi znamenji. Najbrž gre za sortno značilnost. Opazili smo vse tri stopnje kronične oblike bolezni, vendar je bilo število trt z ocenami 1 in 2 nekoliko nižje kot pri sorti 'Sivi pinot' v 8 – 17 vrsti. To lahko še dodatno potrdi, da sorta 'Modri pinot' redkeje razvije bolezenska znamenja kronične oblike bolezni.

5.2.2.2 Pojavljanje bolezenskih znamenj akutne oblike bolezni pri sorti 'Modri pinot' (18 – 29 vrsta)

Akutna oblika bolezni se pri sorti 'Modri pinot' pojavlja zgodaj v rastni sezoni. Ob prvem obhodu smo že opazili 13 trt z bolezenskimi znamenji akutne oblike bolezni. Število trt s to obliko bolezni se je ob naslednjih obhodih še povečevalo, a najbolj med 1. in 2. obhodom, medtem ko med 2. in 3. obhodom v manjši meri. Skupno smo po 3. obhodu opazili 40 trt, ki so kazala znamenja akutne oblike, kar ustreza 2 % vseh trt sorte 'Modri pinot' v vinogradu. Pri sorti 'Sivi pinot' je bilo takih trt 2,4 %, kar spet kaže na nekoliko manjšo občutljivost sorte 'Modri pinot' na bolezen. Podobno kot pri ostalih sortah, pojav akutne oblike bolezni ni bil nujno povezan z bolezenskimi znamenji v prejšnjem obhodu, saj so tudi tu v določeni meri odmirale trte, ki prej niso kazale bolezenskih znamenj. Zaradi akutne oblike bolezni sta tekom spremljanja odmrli dve trti.

5.2.3 Pojavljanje bolezenskih znamenj pri sorti 'Sivi pinot' – mlade trte (58 – 65 vrsta)

Pri štiriletnih trtah sorte 'Sivi pinot' je bil pojav bolezenskih znamenj največji med vsemi obravnavanimi vinogradi. V vseh treh obhodih smo opazili v povprečju 76 % trt z bolezenskimi znamenji bolezni lesa vinske trte. Veliko število tujih trt v vinogradu (119), 24 praznih mest in 2 mladi enoletni trti kažejo na to, da je bila bolezen v vinogradu prisotna že preden smo začeli obravnavati vinograd. Torej je do četrtega leta starosti odmrlo že 9,5 % trt. Vzroki povečanega pojava bolezenskih znamenj pri mladih trtah sorte 'Sivi pinot' so lahko v preveliki obremenitvi mladih trt s pridelkom. Trte se pogosto polno obremenijo s pridelkom že v tretjem letu starosti. Takrat nimajo še polno razvitega koreninskega sistema, ki bi lahko zagotavljal ustrezne količine vode in hranil za nadzemni del rastline. Pri trti pride do vodnega stresa. Bolj je občutljiva na okužbe.

5.2.3.1 Pojavljanje bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni pri sorti 'Sivi pinot' – mlade trte (58 – 65 vrsta)

Pojav bolezenskih znamenj kronične oblike na mladih trtah sorte 'Sivi pinot' je do neke mere podoben kot pri starejših trtah. Število trt z bolezenskimi znamenji se je zmanjševalo skozi vse tri obhode, vendar je bil nekoliko večji upad bolezenskih znamenj med 2. in 3. obhodom. Število trt z bolezenskimi znamenji ocene 1 se je vseskozi povečevalo, medtem ko se je zmanjševalo predvsem število trt z bolezenskimi znamenji ocene 2 in 3. V času spremljanja je odmrle le ena trta z bolezenskimi znamenji ocene 1.

5.2.3.2 Pojavljanje bolezenskih znamenj akutne oblike bolezni pri sorti 'Sivi pinot' (58 – 65 vrsta)

Pojav akutne oblike bolezni v vinogradu mladih trt je bil podoben kot pri starih trtah sorte 'Sivi pinot'. Ob prvem obhodu nismo opazili trt, ki bi kazala bolezenska znamenja akutne oblike bolezni. Ta so se začela pojavljati šele ob 2. obhodu in predvsem ob 3. obhodu. Vseeno velja opozoriti, da so med 1. in 2. obhodom odmrle 3 trte, ki ob 1. obhodu niso kazale bolezenskih znamenj. To pomeni, da je okuženih več trt, kot jih dejansko kaže bolezenska znamenja. Trte lahko propadejo v zelo kratkem času od pojava bolezenskih znamenj, zato je možno, da smo razvoj akutne oblike bolezni pri teh trtah spregledali. Bolezenska znamenja akutne oblike pri mladih trtah niso bila tako močno izražena kot pri starejših trtah. Pojavljala so se predvsem bolezenska znamenja na posameznih listih ter mladikah, redko je bila prizadeta celotna trta. Ker tudi pri sorti 'Pinela' v vinogradu na lokaciji 1 nismo opazili tako očitnih bolezenskih znamenj akutne oblike bolezni, domnevamo da so ta pri mlajših trtah bolj prikrita. Izrazita kloroza med listnimi žilami na vseh listih trte se očitno raje pojavljaja pri starejših trtah.

5.3 VPLIV VREMENA NA RAZVOJ BOLEZENSKIH ZNAMENJ

Toplo in suho poletje je prispevalo k povečanju vodnega stresa pri trtah. Bolezenska znamenja kronične oblike so na lokaciji 2 večinoma izginjala med 2. in 3. obhodom. To obnašanje na podlagi vremenskih podatkov v tem obdobju težko razložimo, zato domnevamo, da je odvisno od sprememb v fizioloških procesih rastline v tem delu leta.

Akutna oblika bolezni se je v nasprotju z lokacijo 1 v večji meri pojavljala šele med 2. in 3. obhodom, razen pri trtah sorte 'Modri pinot'. To nasprotuje domnevi, da se bolezen navadno pojavlja v obdobjih, ko močnemu dežju sledijo visoke temperature. Možno je, da je to značilnost zelo mladih, enoletnih in dvoletnih trt. Pri osem letnih trtah tega vpliva vremena ni opaziti. Večji izbruh bolezni smo zabeležili po obdobju rahlega deževja, ki so mu sledile zelo visoke temperature, saj je bilo obdobje v povprečju 1,5°C toplejše od obdobja med 1. in 2. obhodom. Ker je bilo poletje 2007 podpovprečno deževno in so bile temperature višje od povprečja, lahko domnevamo, da je na pojav akutne oblike bolezni vplival vodni stres, še posebej po daljšem obdobju visokih temperatur. Pri sorti 'Modri

pinot' je vzrok za drugačen vzorec pojavljanja bolezenskih znamenj najbrž predvsem v značilnostih sorte.

Trte sorte 'Sivi pinot' različnih starosti na lokaciji 2 so kazale precej podoben vzorec pojavljanja bolezenskih znamenj. Izpostavljene so bile enakim vremenskim vplivom, zato jih lahko primerjamo. Večji pojav bolezni pri mladih trtah lahko pripišemo stresu zaradi prehitre polne obremenitve vinograda s pridelkom. Če temu dodamo še toplo in suho poletje, lahko sklepamo, da se stresni dejavniki seštevajo. Vendar k pojavu bolezni najbrž bolj prispevajo drugi stresni dejavniki, kot pa vreme samo.

5.4 VARSTVO PRED BOLEZNIMI LESA VINSKE TRTE

Pri nas nimamo razvite enotne strategije za boj proti boleznim lesa vinske trte. Vinogradniki se z boleznijo spopadajo vsak po svoje in pogosto ne vedo, kaj so glavni vzroki za pojav bolezni, kako se bolezen širi, kako delovati, da bi zmanjšali pojav bolezni ter kaj storiti, ko se bolezen na trti pojavi. Kmetijski svetovalci v Kmetijskih nasvetih vsako leto objavijo napotke za varstvo ter opišejo fitoplazmatsko bolezen 'zlato trsno rumenico', ki postaja v slovenskih vinogradih vse večji problem. Nič pa ni napisano o boleznih lesa vinske trte, ki so tudi velik fitopatološki problem. Vzrok temu najbrž je, da so raziskave bolezni razmeroma redke, saj gre za kompleksno bolezen, ki jo je težko spremljati. Največ na temu področju dela prav KGZ Nova Gorica z dr. Ivanom Žežlino na čelu. Oni so edini pri nas, ki so preizkušali različne predvsem preventivne načine varstva pred boleznimi lesa vinske trte ter kombinacije preventivnega varstva s kemičnim varstvom (škropljenje s 4 - 5 % bordojsko brozgo). Sicer bistvenih razlik med različnimi načini varstva niso opazili, vsekakor pa velja poizkuse na tem področju dopolniti z večjim vzorcem trt (Žežlina in sod., 2003).

Kljub temu, da zgoraj omenjena raziskava ne nujno potrjuje učinkovitosti preventivnih načinov varstva pred boleznijo, so prav ti najpomembnejši način spopadanja z boleznijo v vinogradih. Pomlajevanje obolelih trt na način, da odrežemo celoten okužen del, je ustrezen način podaljševanja življenja obolelim trtam. Najbolj je učinkovit, če nam uspe odrezati vse okuženo tkivo. Nadalje je pomembno odstranjevanje in sežiganje okuženega lesa iz vinograda, saj s tem zagotovo zmanjšamo količino inokuluma patogenih gliv v vinogradu. Spomnimo se, da bazidiomicete svoje trose razvijejo prav na odmrlem lesu. Mulčenje lesa, ki ga odrežemo pri rezi vinske trte je pogosto nepotrebno, saj imajo tla v vinogradih navadno ustrezno ali celo visoko vsebnost organske snovi v zgornjem talnem horizontu. Sajenje novih trt na mesta, kjer so bile predhodno okužene trte ni najboljša ideja, saj smo bolezenska znamenja pogosto opazili tudi na takih mladih trtah. Možen vir okužb v tem primeru so rastlinski ostanki, ki ostanejo v zemlji po odstranitvi odmrle trte.

En možnih načinov varstva pred boleznijo je premazovanje ran nastalih pri rezi s fungicidnimi pastami, kar precej poveča strošek dela. Čas rezi v vinogradih, v katerih se pojavlja bolezen, bi bilo potrebno dobro načrtovati in spremljati vremenske napovedi. Vemo, da so rezne rane bolj občutljive na okužbo, če režemo trte v januarju. Pozneje se rane hitreje celijo. Pomembno je predvsem, da ne režemo v obdobjih, ko je veliko dežja, saj je takrat v zraku prisotnih največ trosov patogenih gliv in nevarnost okužbe največja.

Seveda bi bilo dobro, če bi vse vinograde obrezovali v daljšem obdobju suhega vremena, a to v bolj deževnih zimah ni mogoče. Poleg tega si vinogradniki z velikim številom trt, ki se hkrati ukvarjajo še s prodajo pridelka, težko privoščijo izbirati čas, ko bodo opravili rez vinske trte. Učinkovitost škropljenja vinogradov po rezi s sredstvi na bazi bakra ni potrjena, vendar z njim velja poizkusiti v prizadetih vinogradih, saj konec koncev deluje na širok spekter potencialno patogenih gliv.

Ker obstaja velika verjetnost, da se trte okužijo že v trsnicah pri pripravi sadilnega materiala, bi bilo dobro tudi v trsnicah izboljšati higieno in uvesti nekatere učinkovite postopke varstva pred patogenimi glivami, kot je tretiranje s toplo vodo (HWT) ali pomakanje cepljenk v fungicidno brozgo. Predvsem pa je pomembno, da je sadilni material pripravljen kvalitetno. Da so cepljena mesta dobro kalusirana, da se cepiči in podlage po velikosti lepo prilegajo ter da so pridobljeni iz zdravih matičnih rastlin. Potrebno bi bilo razmisliti o zdravstvenem stanju substrata, ki ga uporabljamo pri siljenju cepljenk, in zemlje pri vlaganju sadilnega materiala v trsnice.

Ob nakupu sadilnega materiala je potrebno pregledati kvaliteto le tega. Če so cepljenke vidno poškodovane, slabo kalusirane, nimajo primerno razvitega koreninskega sistema, je mogoče bolje poizkusiti v kakšni drugi trsnici. Ko je sadilni material nakupljen, je naša naloga, da poskrbimo za čim manj stresno okolje, v katerem bodo trte rastle. Opravimo analizo tal v bodočem vinogradu in založno gnojimo v skladu s potrebami. Pri pripravi vinograda se poslužujemo ustaljenih postopkov, da zagotovimo primerno strukturo ter rodnost tal. Sadimo tako, da čim manj poškodujejo sadilni material. Poskrbimo, da so sadilne luknje ustrezne velikosti, ter zemlja okoli njih ni zbita. S tem omogočimo normalen razvoj korenin, ki je pri preprečevanju bolezni lesa vinske trte zelo pomemben. Predvsem pa vinograda v tretjem letu starosti ne obremenimo s polnim pridelkom. Raje počakamo še eno leto, da se koreninski sistem bolj razvije, saj imamo pozneje manj problemov z boleznimi lesa vinske trte.

Še vedno ni veliko znanega o sekundarnih gostiteljskih rastlinah, na katerih najdemo glive povzročiteljice bolezni lesa vinske trte. V okolici vinogradov navadno rastejo številne rastline, katere so dokazano gostitelji patogenih gliv. Vseeno konkretnih raziskav na tem področju ni, zato ne vemo, kakšna je njihova vloga pri širjenju bolezni.

5.5 SKLEPI

- Bolezni lesa vinske trte so velik fitopatološki problem v vinogradih vinorodne dežele Primorska, ki se pojavljajo tako v mladih, kot tudi v starejših nasadih.
- V vinogradih se pojavljata dve obliki bolezni, kronična in akutna. Te značilnosti bolezni ne omenjajo vsi avtorji raziskav po svetu. Morali bi jo obravnavati kot eno temeljnih značilnosti bolezni in jo pogosteje spremljati.
- Akutna oblika bolezni se pojavlja neodvisno od pojavljanja bolezenskih znamenj kronične oblike bolezni.
- Bolezni lesa vinske trte pomembno zmanjšujejo količino pridelka v vinogradih.

- Stresni dejavniki, kot so prevelika obremenitev trte s pridelkom in vremenski vplivi lahko prispevajo k povečanemu pojavu bolezni, toda za natančnejše razumevanje teh vplivov, bi bile potrebne večletne raziskave v istem vinogradu.
- Način širjenja bolezni v vinogradih težko opišemo s pričujočo raziskavo, saj je pojavljanje bolezenskih znamenj v vinogradih nestalno. Okužene trte pogosto ne kažejo zunanjih bolezenskih znamenj.
- Obstajajo razlike v dinamiki pojavljanja bolezni med različnimi sortami in med trtami različnih starosti.
- Obstajajo razlike med oblikami bolezenskih znamenj med trtami različnih starosti.
- Za boljše razumevanje akutne oblike bolezni bi bile potrebne raziskave s pogostejšim spremljanjem stanja v vinogradih (krajši časovni intervali).
- Boleznim lesa bi v slovenskih vinogradih morali posvetiti več pozornosti. Potrebno bi bilo bolezen natančneje predstaviti vinogradnikom ter jim dati jasne napotke za varstvo.
- Del raziskav bolezni lesa vinske trte v Sloveniji bi bilo potrebno usmeriti v trsnice in pridelavo sadilnega materiala ter s tem skušati zmanjšati možnosti prodaje in nakupa okuženega sadilnega materiala.

6 POVZETEK

Diplomsko delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo, Biotehniške fakultete v Ljubljani. Opazovali smo dva vinograda v Vipavski dolini. Prvi, v kraju Planina nad Ajdovščino je v lasti Zmaga Petriča, vinograd v Potočah pa je v lasti Matjaža Lemuta.

V diplomskem delu smo hoteli ugotoviti obseg propadanja trt zaradi bolezní lesa vinske trte v vinogradih vinorodne dežele Primorska in zbrati napotke vinogradnikom, za varstvo pred boleznijo. Bolezen smo opazovali na dveh lokacijah poleti 2007. Vsak vinograd smo opazovali trikrat v razmaku približno dveh mesecev. Trte so bile različnih sort in starosti. Obseg bolezní smo ugotavljali na podlagi subjektivne ocene izraženosti bolezenskih znamenj. Za ta namen smo uporabljali matične knjige pozitivne množične selekcije vinske trte. Na računalniku smo izdelali načrte vinogradov, ki so nam bili v pomoč pri ugotavljanju obsega in dinamike razvoja bolezní v rastni sezoni ter načina razširjanja bolezní.

Bolezen se je v vinogradih pojavljala v velikem obsegu. Opazili smo razlike v številu trt z bolezenskimi znamenji pri različnih sortah in starostih trt. Najbolj so bile prizadete štiriletne trte sorte 'Sivi pinot' (76 % trt z bolezenskimi znamenji), najredkeje so se bolezenska znamenja pojavljala pri osemletnih trtah sorte 'Modri pinot' (28 % trt z bolezenskimi znamenji). Bolezen se je izražala v dveh oblikah, in sicer kronični obliki, pri kateri so trte propadale postopoma in akutni obliki, kjer je prišlo do nenadnega kolapsa trte. To obliko bolezní imenujemo tudi kap vinske trte. Znamenja kronične oblike so tekom rastne sezone izginjala, medtem ko se je število trt z akutno obliko bolezní s časom povečevalo. Zaradi izginjanja bolezenskih znamenj smo domnevali, da je število okuženih trt lahko bistveno večje od opazovanega. Ugotavljanje načina razširjanja bolezní je iz tega razloga še dodatno oteženo, saj ne moremo z gotovostjo trditi, katere trte so okužene in katere ne.

Stresni dejavniki dodatno prispevajo k pojavljanju bolezní. Skušali smo ugotoviti vpliv vremena na pojav bolezenskih znamenj, vendar do uporabnih zaključkov nismo prišli. Domnevali smo, da se stresni dejavniki seštevajo. Bolj kot so trte obremenjene s stresom, več je opaznih bolezenskih znamenj. Izvori bolezní so različni. Do okužb trt prihaja najbrž že v trsnicah, na kar se bolezen širi znotraj vinogradov. Pomembno je, da vinogradniki kupujejo kvaliteten sadilni material in pri sajenju novih vinogradov skušajo čim bolj zmanjšati stresne dejavnike.

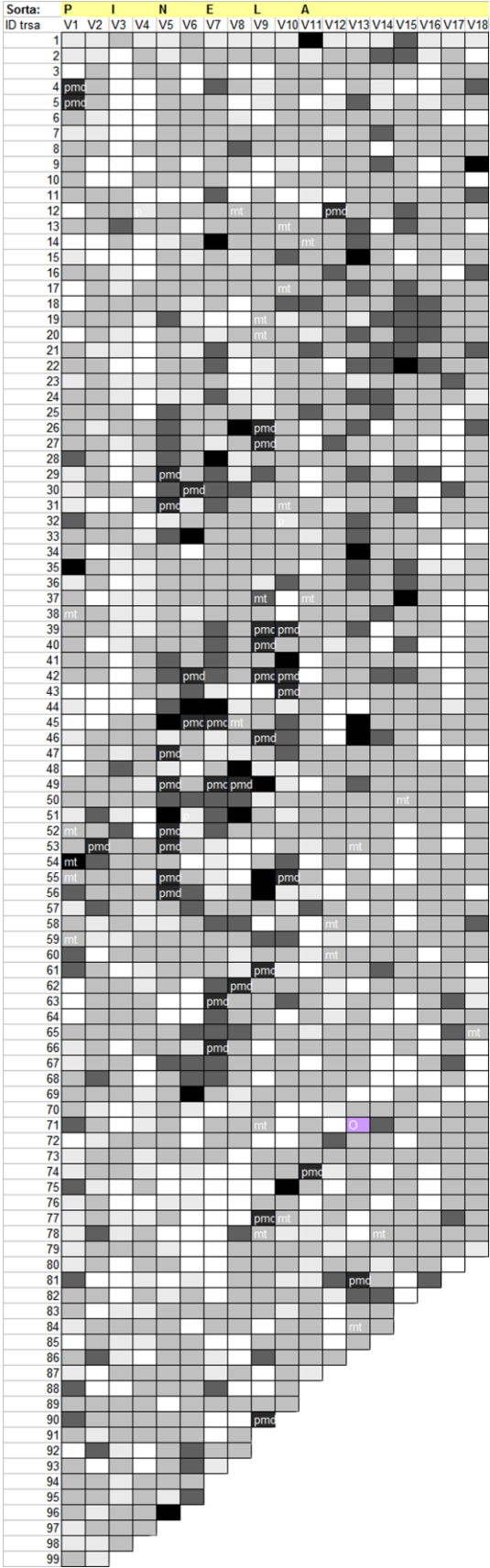
7 VIRI

- »Analiza zemlje«. 2007. Nova Gorica. Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica (osebni vir, februar 2011)
- Bukovec M., Celar F., Valič N. 2005. Kap vinske trte in njeni možni povzročitelji v vinorodni deželi Primorska. V: Zbornik predavanj in referatov 7. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Zreče, 8. – 10. marec 2005. Vajs S., Lešnik S. (ur.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 362 – 366
- Celar F. 2004. Skripta pri predmetu Fitopatologija s fitofarmacijo. Ljubljana. Biotehniška fakulteta: CD-ROM (interno gradivo)
- Fischer M. 2006. Biodiversity and geographic distribution of basidiomycetes causing esca-associated white rot in grapevine: a worldwide prespective. *Phytopathologia Mediterranea*, 45, supl.: 30 – 42
- Graniti A. 2006. From »fire esca« to »esca of grapevine«. *Phytopathologia Mediterranea*, 45, supl.: 5 – 11
- Halleen F., Van Niekerk J., Mostert L., Fourie P., Crous P. 2005. Trunk disease pathogens associated with apparently healthy nursery grapevines. V: Technical yearbook: 12 – 14 <http://www.wynboer.co.za/recentarticles/200507trunk.php3>
- Halleen F., Fourie P. H., Crous P. W. 2006. A review of black foot disease of grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 45, supl.: 55 – 67
- Leonardi M. 1964. Prispevek k poznavanju tiloze na vinski trti. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 92 str.
- »Meteorološki podatki iz avtomatske vremenske postaje Dolenje pri Ajdovščini«, Ljubljana, ARSO (izpis iz baze podatkov, februar 2011)
- Mostert L., Halleen F., Fourie P., Crous P. W. 2006. A review of *Phaeoacremonium* species involved in Petri disease and esca of grapevines. *Phytopathologia Mediterranea*, 45, supl.: 12 - 29
- Rakovec J., Vrhovec T. 2007. Osnove meteorologije za naravoslovce in tehnike. Ljubljana, DMFA založništvo: 316 str.
- Razvojna agencija Rod: Spletni vodnik po Vipavski dolini. 2005
<http://www.vipavska-dolina.si/> (januar 2011)
- Stamp J. A. 2001. The contribution of imperfections in nursery stock to the decline of young vines in California. *Phytopathologia Mediterranea*, 40, supl.: 369 – 375
- Surico G., Marchi G., Braccini P., Mugnai L. 2000. Epidemiology of esca in some vineyards in Tuscany (Italy). *Phytopathologia Mediterranea*, 39: 190 – 205
- Surico G., Mugnai L., Marchi G. 2006. Older and more recent observations on esca: a critical overview. *Phytopathologia Mediterranea*, 45, supl.: 68 – 86
- Surico G. 2009. Towards a redefinition of the diseases within the esca complex of grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 48, 1: 5 – 10

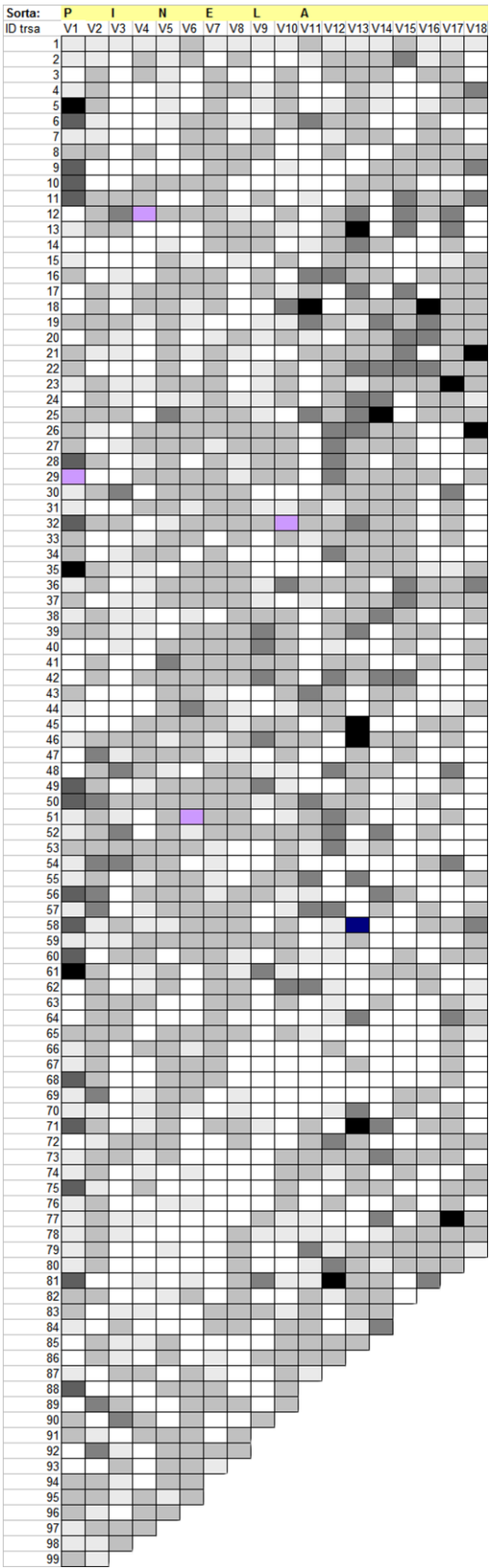
- Škvarč A., Tomažič I., Žežlina I., Plahuta P., Furlan T. 2005. Pinela in zelen, žlahtna dediščina Vipavske doline. Furlan T. (ur.). Ajdovščina, Razvojna agencija Rod: 131 str.
- Van Niekerk J. M., Fourie P. H., Halleen F., Crous P. W. 2006. *Botryosphaeria* spp. as grapevine trunk disease pathogens. *Phytopathologia Mediterranea*, 45, supl.: 43 – 54
- Vipavska dolina. 2010.
<http://www.ung.si/si/studentski-vodnik/vipavska-dolina/> (april, 2010)
- Vršič S., Lešnik M. 2001. Vinogradništvo. Ljubljana, Založba Kmečki glas: 368 str.
- Žežlina I., Škvarč A., Seljak G. 2003. Kap vinske trte – Fitopatološki problem, ki ostaja. V: Zbornik predavanj in referatov 6. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Zreče, 4. – 6. marec 2003. Maček J. (ur.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 132 - 139
- Žežlina I., Škvarč A., Rot M., Carlevaris B. 2007. Petrijeva bolezen, akarinoza, ali kaj drugega?. V: Zbornik predavanj in referatov 8. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin. Radenci, 6. – 7. marec 2007. Maček J. (ur.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 238 – 240

PRILOGA A: Načrt vinograda na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino, Sorta: 'Pinela'

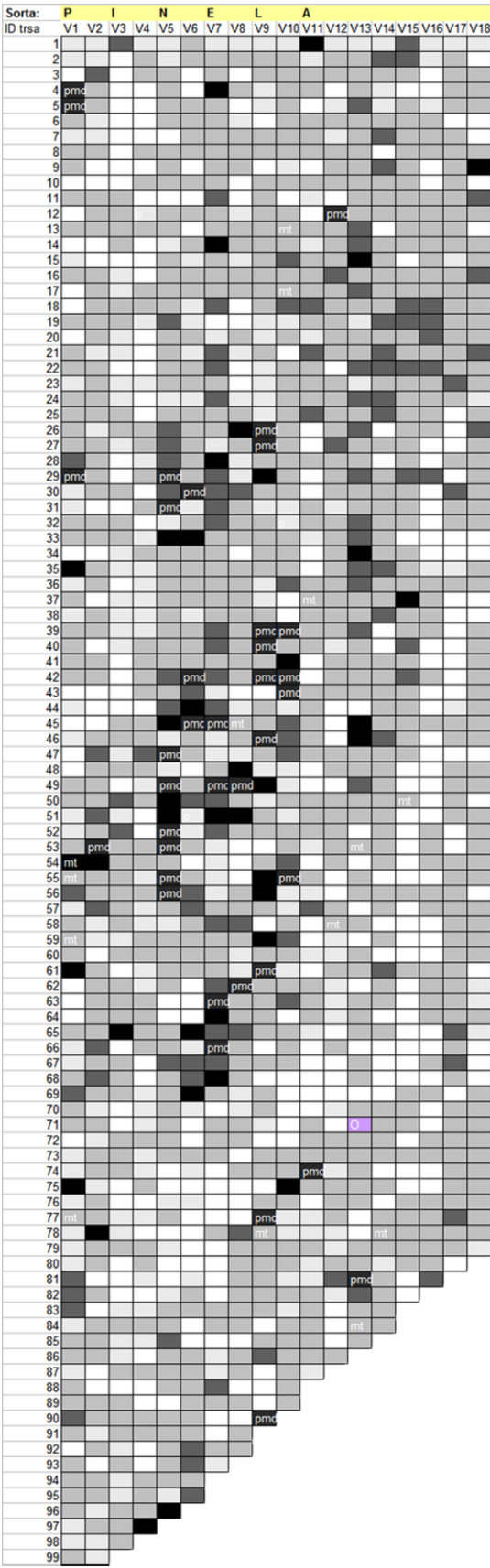
1. obhod: 22. junij 2007



2. obhod: 19. julij 2007



3. obhod: 6. avgust 2007



PRILOGA A1

Legenda pomenov oznak načrta vinograda v prilogi A

Oznaka v načrtu	Oznaka bolezenskega stanja	Pomen barv in oznak
	0	Zdrav trs brez opaznih zunanjih bolezenskih znamenj.
mt	mt	Mlad trs, posajen pred začetkom spremljanja vinograda.
	p	Mlada trta, kjer je bilo v času 1. obhoda prazno mesto.
mt	mt	Mlada trta z bolezenskimi znamenji ocene 3.
	3	Trta z bolezenskimi znamenji točkastih razbarvanj na listih.
mt	mt	Mlada trta z bolezenskimi znamenji ocene 2.
	2	Trta z zakrnelo rastjo posameznih poganjkov, skrajšanimi internodiji na poganjkih in deformiranimi listi ter točkastimi razbarvanji na listih.
mt	mt	Mlada trta z bolezenskimi znamenji ocene 1.
	1	Zakrnela rast celotnega trsa, skrajšani internodiji in deformirani listi. Na listih točkasta razbarvanja in kloroze med listnimi žilami.
pmd	pmd	Prazno mesto, kjer je v času 1. obhoda še bila trta.
	pm	Prazno mesto, kjer je trta odmrla preden smo začeli spremljati vinograd.
o	O	Prazno mesto, kjer je bila v času 1. obhoda okužena trta.

PRILOGA B

Legenda pomenov oznak načrtov vinogradov v prilogah C, E in G

Oznaka v načrtu	Oznaka bolezenskega stanja	Pomen barv in oznak
	0	Zdrava trta brez opaznih zunanjih bolezenskih znamenj.
mt	Mt	Mlada trta, posajena preden smo začeli spremljati vinograd.
	3	Trte z bolezenskimi znamenji točkastih razbarvanj na listih. Kronična oblika bolezni.
Tt	Tt3	Tuja trta neznane sorte s točkastimi razbarvanji na posameznih listih. Kronična oblika bolezni.
E	E3	Akutna oblika bolezni. Manj kot 50 % listov s klorozami in nekrozami med listnimi žilami – tigrove črte.
	2	Zakrnela rast posameznih poganjkov, ki imajo skrajšane internodije in deformirane liste s točkastimi razbarvanji. Kronična oblika bolezni.
	1	Zakrnela rast celotne trte, skrajšani internodiji, deformirani listi s točkastimi razbarvanji. Kronična oblika bolezni.
E	E	Akutna oblika bolezni. Odmiranje poganjkov s klorozo med listnimi žilami – tigrove črte. Listi se sušijo in odpadajo. Kolaps celotne trte.
	Pm	Prazno mesto, kjer je trta odmrla preden smo začeli s spremljanjem vinograda.
O	O	Prazno mesto, kjer je bila v času 1. obhoda okužena trta.
Tt	Tt	Tuja trta neznane sorte, najverjetneje posajena na mestu, kjer je predhodno propadla okužena trta.

PRILOGA C: Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Sivi pinot' 8 – 17. vrsta, trte 1 – 100

1.obhod: 3. julij 2007

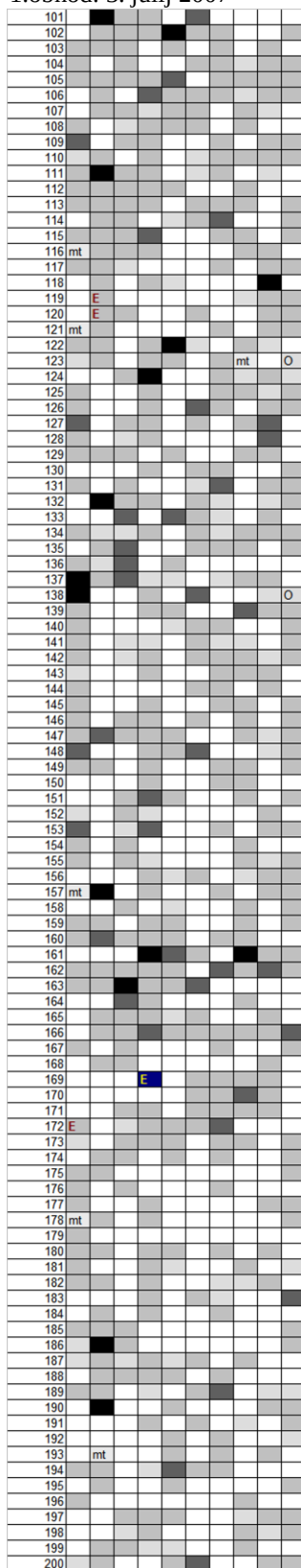
2. obhod: 20. julij 2007

3. obhod: 7. Avgust 2007

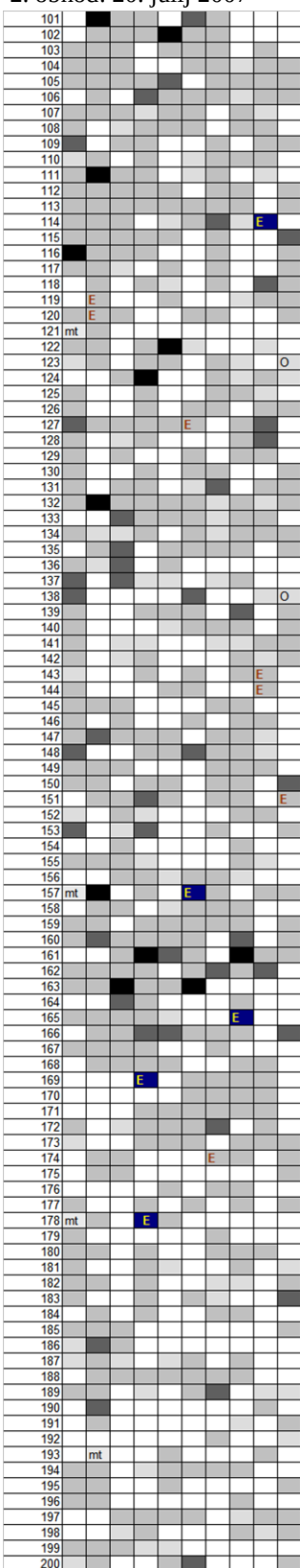
Figure 1: Distribution of amino acid mutations across 100 HIV-1 sequences. The figure consists of three heatmaps showing the percentage of sequences with a mutation at each position (V8 to V17) for different amino acids (S, I, V, I, P, I, N, O, T). The heatmaps are labeled 'Sorta: S I V I P I N O T' and show the percentage of sequences with a mutation at each position (V8 to V17). The first heatmap shows the distribution of mutations across all sequences. The second heatmap shows the distribution of mutations across sequences with a mutation at position V8. The third heatmap shows the distribution of mutations across sequences with a mutation at position V9. The heatmaps are color-coded: black for 100%, dark gray for 75%, medium gray for 50%, light gray for 25%, and white for 0%.

Priloga C: Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Sivi pinot' 8 – 17. vrsta, trte 101 – 200

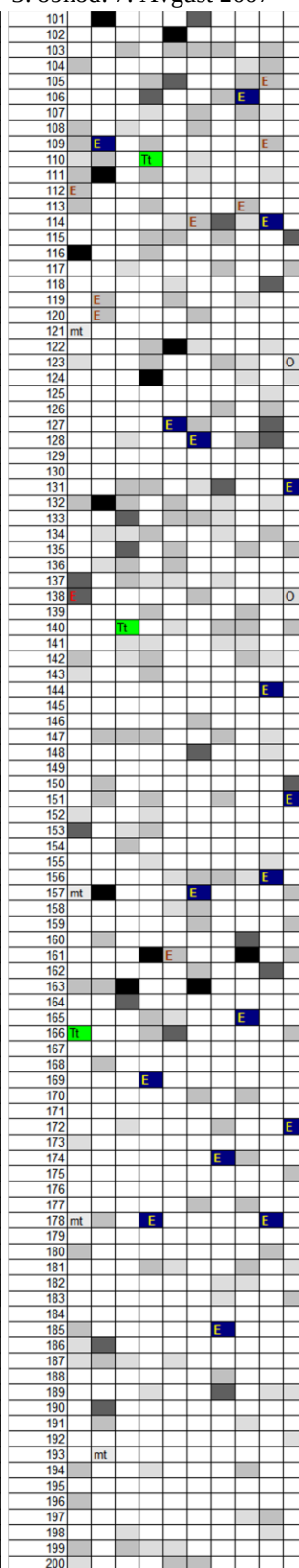
1.obhod: 3. julij 2007



2. obhod: 20. julij 2007



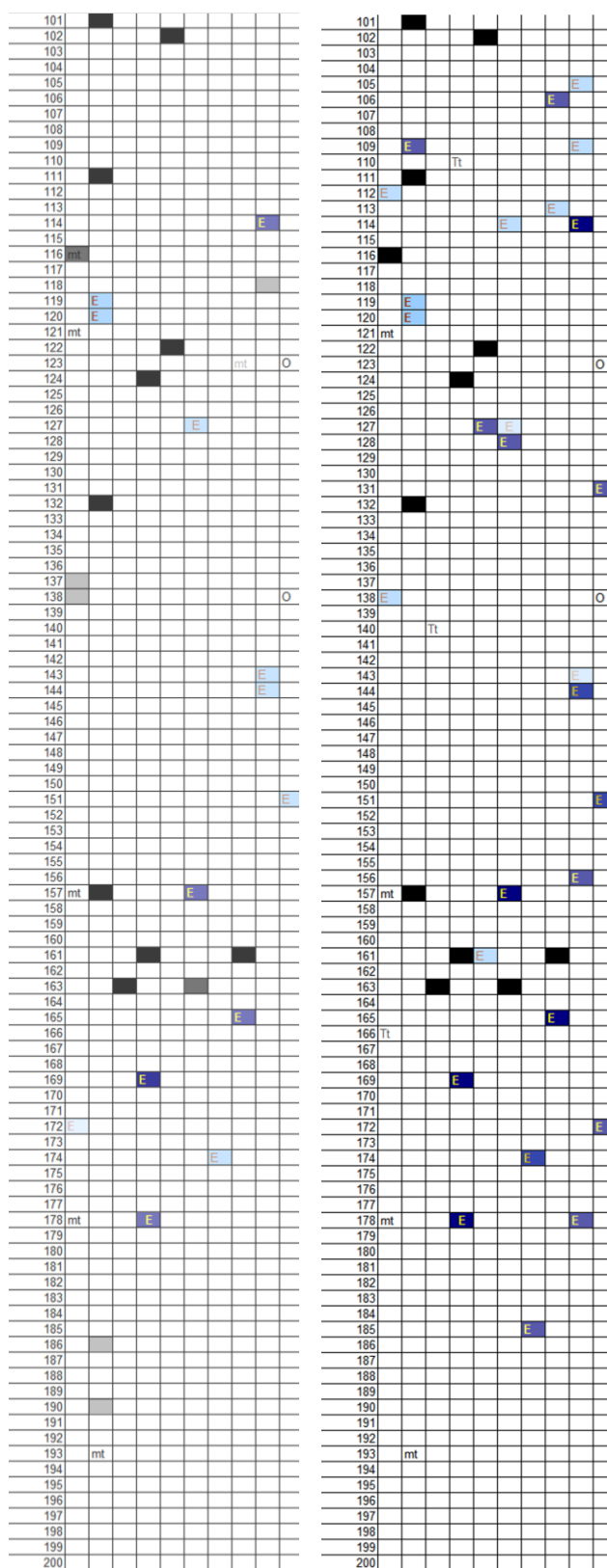
3. obhod: 7. Avgust 2007



PRILOGA D: Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Sivi pinot', vrste 8 – 17, trte 1 – 100

[illegible]

PRILOGA D: Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter
2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Sivi pinot', vrste 8 – 17, trte 101 – 200



PRILOGA E: Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Modri pinot' 18 – 29. vrsta, trte 1 – 100

1.obhod: 3. julij 2007

[illegible]

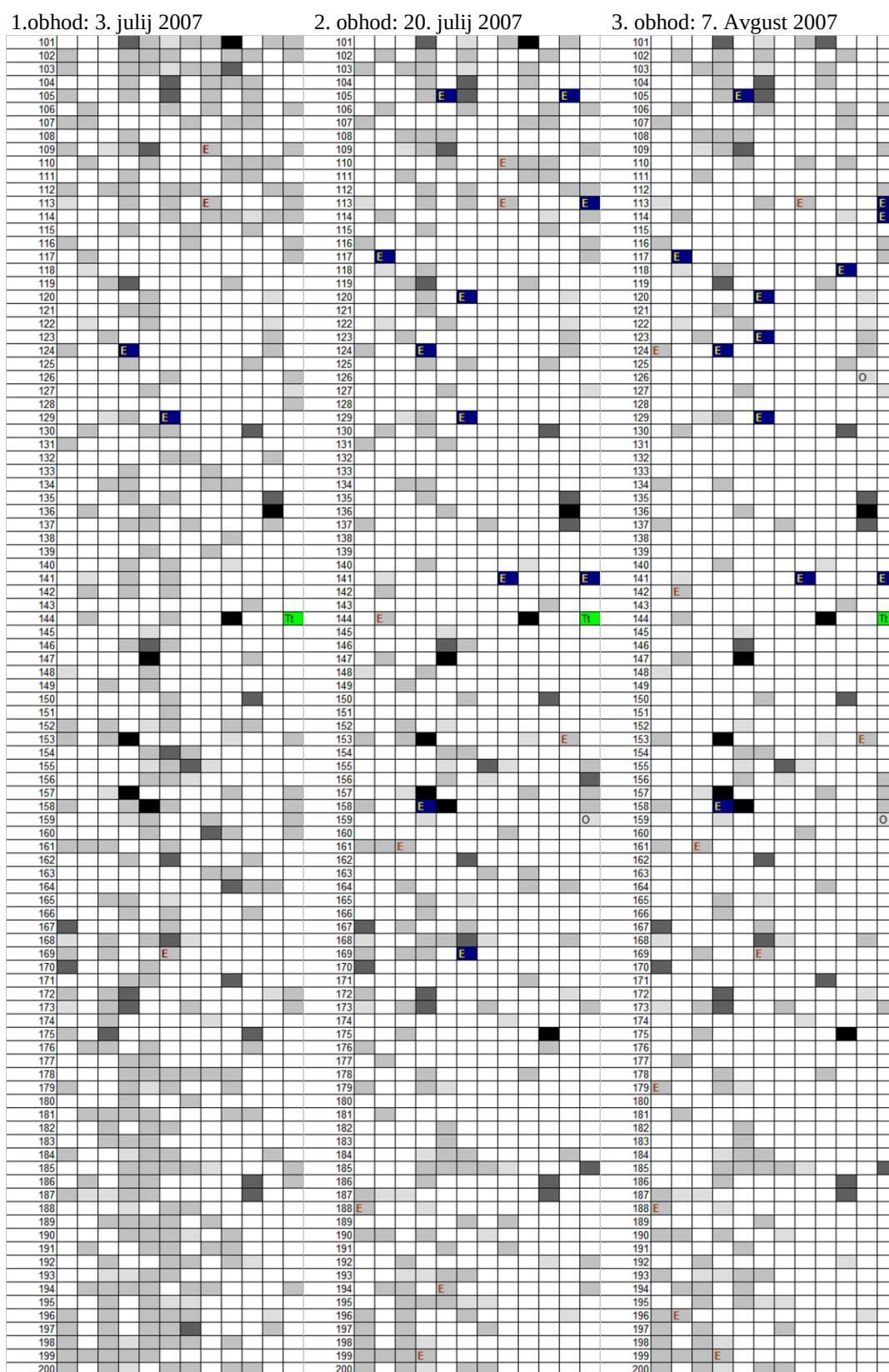
2. obhod: 20. julij 2007

[illegible]

3. obhod: 7. Avgust 2007

Sorta:	M	O	D	R	I	P	N	O	T			
ID	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26	V27	V28	V29
1												
2		O										
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15			E									
16	E											
17												
18												
19												
20												
21												
22	E											
23												
24												
25												
26												
27	E											
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54			E									
55												
56												
57		E										
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64			E									
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90	O											
91	E											
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

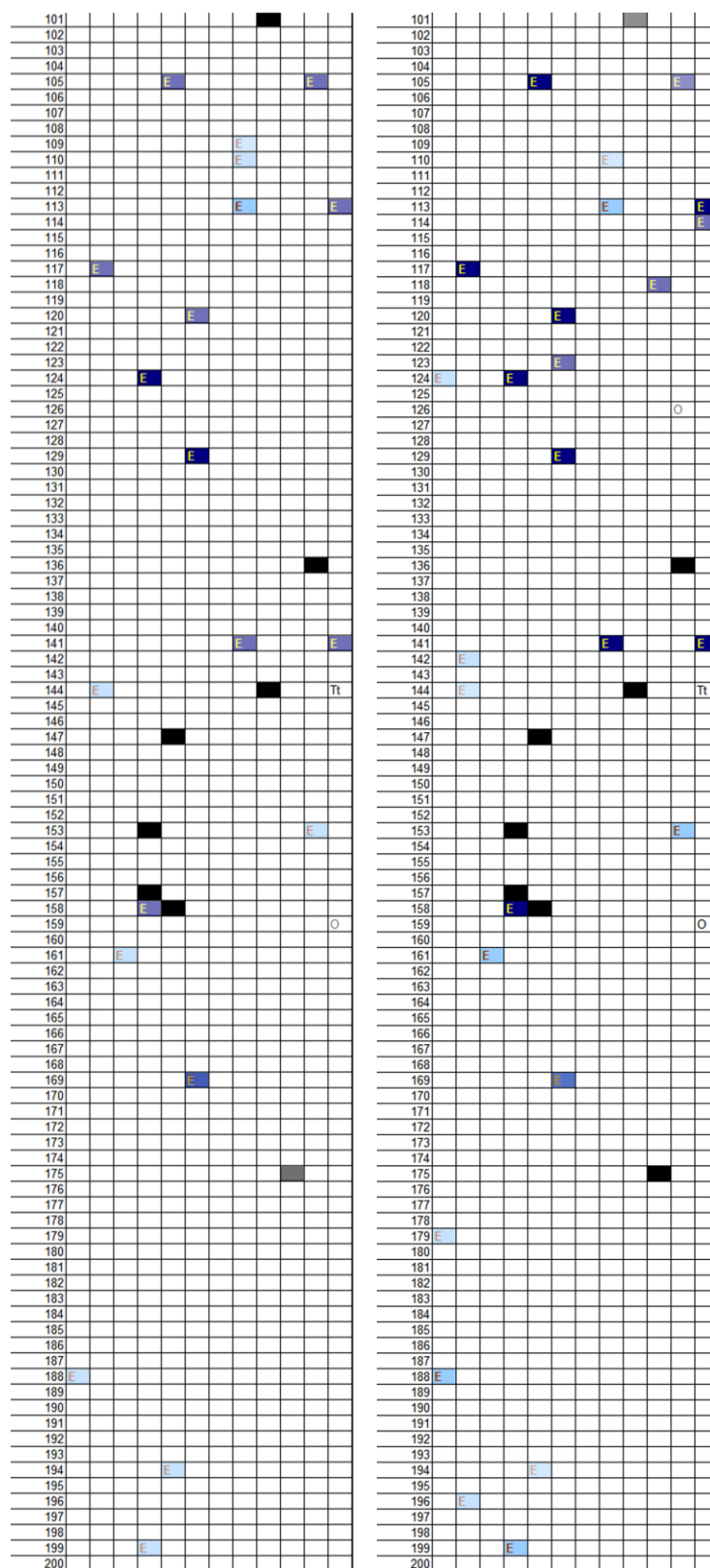
PRILOGA E: Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Modri pinot' 18 – 29. vrsta, trte 101 – 200



PRILOGA F: Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Modri pinot', vrste: 18 – 29, trte 1 – 100

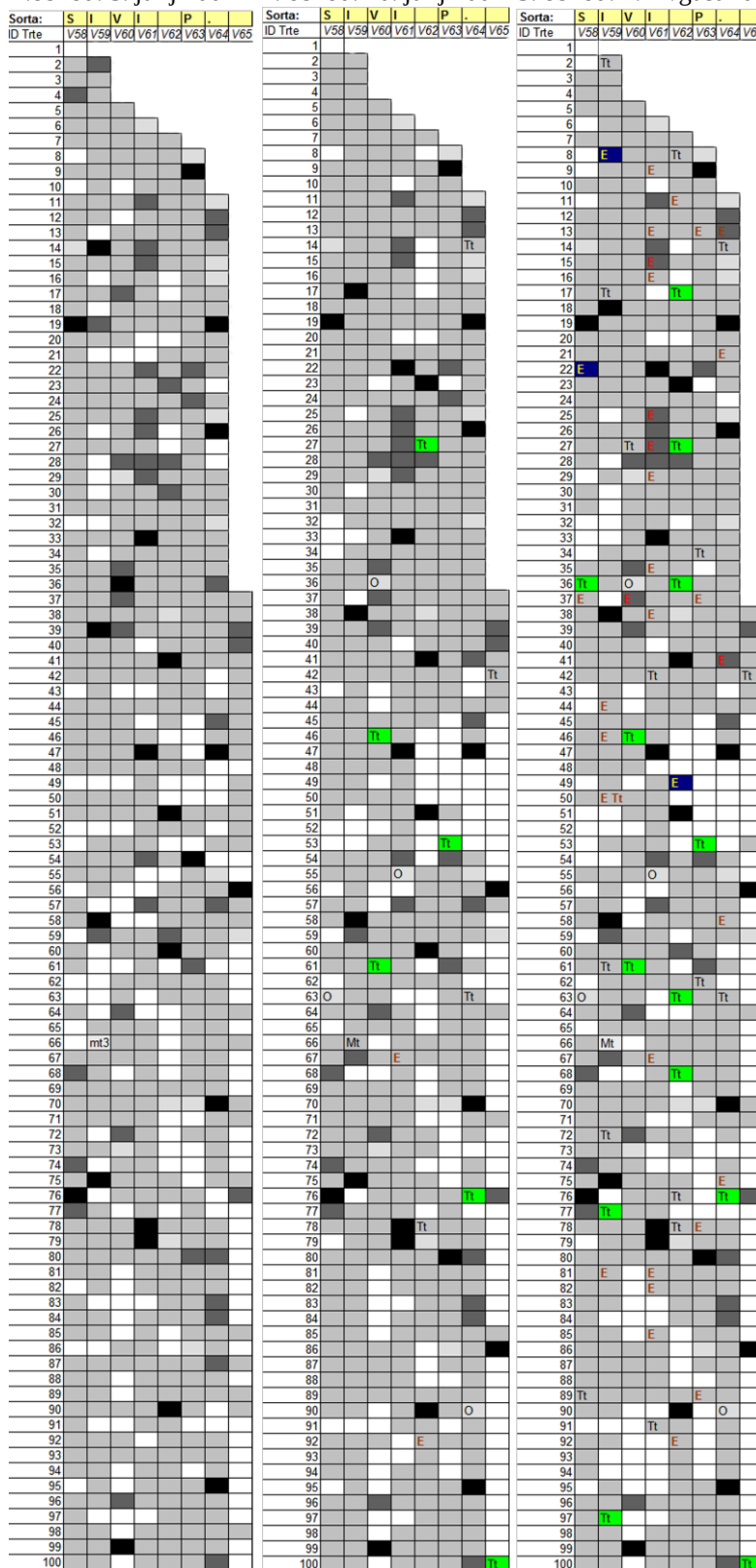
[illegible]

PRILOGA F: Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Modri pinot', vrste: 18 – 29, trte 101 – 200



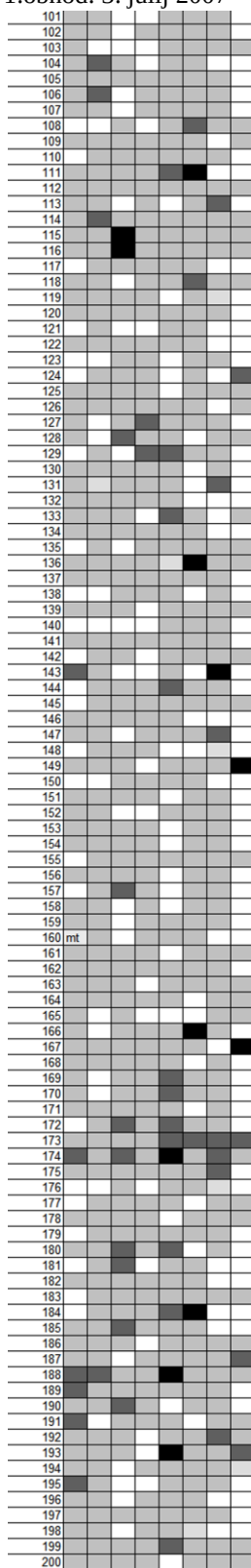
PRILOGA G: Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; Sorta: 'Sivi pinot' - mlade, 58 – 65. vrsta, trte 1 – 100

1.obhod: 3. julij 2007 2. obhod: 20. julij 2007 3. obhod: 7. Avgust 2007

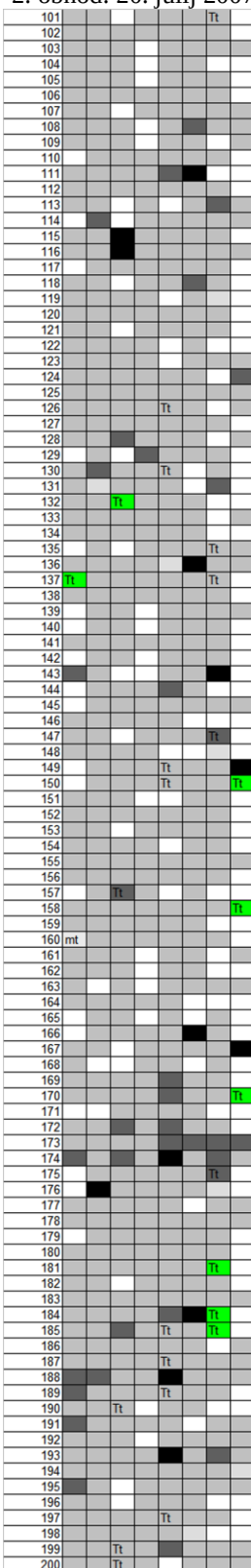


PRILOGA G: Načrt vinograda na lokaciji 2: Potoče; 'Sivi pinot' - mlade, 58 – 65. vrsta, trte 101 – 200

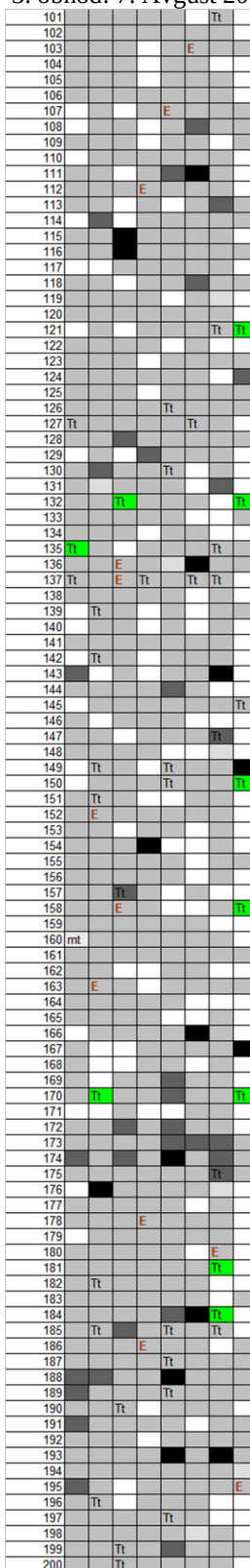
1.obhod: 3. julij 2007



2. obhod: 20. julij 2007



3. obhod: 7. Avgust 2007



PRILOGA H: Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Sivi pinot' - mlade, vrste: 58 – 65, trte 1 – 100

Sorta:	S	I	V	I	P	.		
ID Trte	v58	v59	v60	v61	v62	v63	v64	v65
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

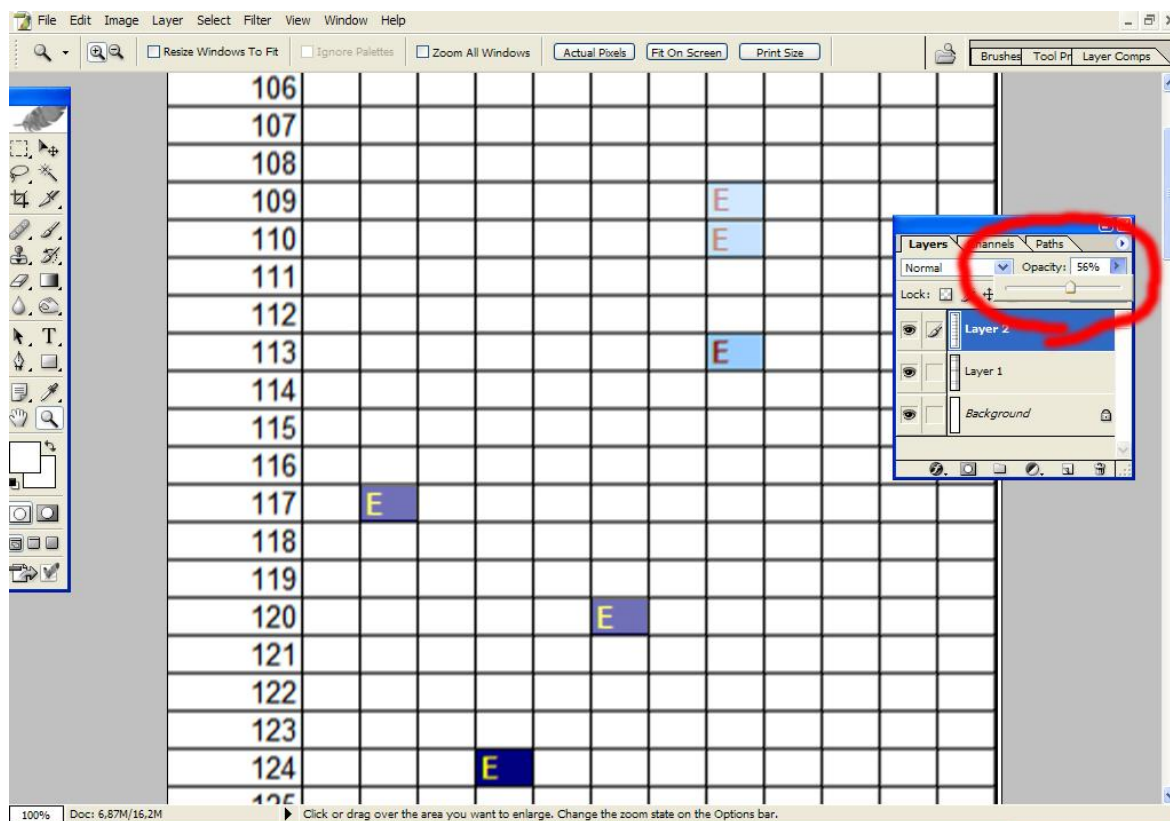
Sorta:	S	I	V	I	P	.		
ID Trte	v58	v59	v60	v61	v62	v63	v64	v65
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

PRILOGA H: Primerjalni načrt pojavljanja najhujših bolezenskih znamenj med 1. in 2. ter 2. in 3. obhodom na trtah lokacije 2: Sorta 'Sivi pinot' - mlade, vrste: 58 – 65, trte 101 – 200

101					Tt	
102						
103					E	
104						
105						
106						
107					E	
108						
109						
110						
111						
112						
113						
114						
115						
116						
117						
118						
119						
120						
121						
122						
123						
124						
125						
126						
127						
128						
129						
130						
131						
132						
133						
134						
135						
136						
137						
138						
139						
140						
141						
142						
143						
144						
145						
146						
147						
148						
149						
150						
151						
152						
153						
154						
155						
156						
157						
158						
159						
160	mt					
161						
162						
163						
164						
165						
166						
167						
168						
169						
170						
171						
172						
173						
174						
175						
176						
177						
178						
179						
180						
181						
182						
183						
184						
185						
186						
187						
188						
189						
190						
191						
192						
193						
194						
195						
196						
197						
198						
199						
200						

PRILOGA I

Prikaz nastavitve prosojnosti plasti 'opacity' v programu Adobe Photoshop CS



PRILOGA J

Kemijska analiza tal v vinogradu lokacije 1: Potoče



**KMETIJSKO
GOZDARSKI
ZAVOD**

NOVA GORICA

Agroživilski laboratorij
Pri hrastu 18
5000 Nova Gorica
Tel. : ++386/05-3351200
Faks: ++386/05-3351260
E-mail: ime.priimek@kvz-ng.si



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

Datum : 4.10.2007

Stran : 1/1
P. št. 1199

POROČILO O OPRAVLJENI KEMIJSKI ANALIZI TAL

Opis vzorca: **ZEMLJA – VINOGRAD «POTOČE»**
Lastnik : LEMUT MATJAŽ, POTOČE 41, DOBRAVLJE
Vzorec prispel : 28.09.2007 Analiziran : 2.10.2007 – 3.10.2007

Rezultati kemijskih analiz:

Humus %	pH (KCl)	Ph (Ca-ac.)	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100g	Mg mg/100 g tal	Aktivno apno %
3,7	6,3		< 2	20		

Pripravila:
Mirjana Košuta, univ.dipl.ing.



Vodja agroživilskega laboratorija
dr. Tjaša Jug

PRILOGA K

Vinograd na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino



PRILOGA K1

Prazno mesto, zdrava trta in apoplektična trta v vinogradu lokacije 1: Planina nad Ajdovščino



PRILOGA K2

Trta ocene 1 na lokaciji 1: Planina nad Ajdovščino



PRILOGA L

Panorama vinograda na lokaciji 2: Potoče in bolezenska znamenja kronične oblike bolezni na listih trte sorte 'Sivi pinot'



PRILOGA L1

Zbiti poganjki s skrajšanimi internodiji na trti sorte 'Sivi pinot', s kronično obliko bolezni
ocene 1



PRILOGA L2

Trta sorte 'Sivi pinot' s kronično obliko bolezni na lokaciji 2, ki je prejela oceno 1



PRILOGA M

Bolezenska znamenja akutne oblike bolezni na vinski trti



PRILOGA M1: Bolezenska znamenja akutne oblike bolezni na grozdju in listih vinske trte



ZAHVALA

Za pomoč pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem mentoriciizr. prof. dr. Zori Korošec-Koruza in somentorjuizr. prof. dr. Franciju Acu Celarju.

Zahvaljujem se dr. Ivanu Žežlini in univ. dipl. ing. agr. Andreji Škvarč, ki sta mi predstavila problem propadanja trt v vinogradih Vipavske doline, katere sem spremljal.

Zahvaljujem se lastnikoma vinogradov, Ivanu Petriču iz Planine nad Ajdovščino in posebej Matjažu Lemutu iz Potoč, ki je prijazno posređoval vse potrebne informacije o svojem vinogradu.

Zahvaljujem se staršem, Zdenki in Otonu, ki sta mi ves čas študija stala ob strani in me podpirala.

Zahvaljujem se tudi vsem, ki jih nisem izrecno omenil, čeprav so tako ali drugače pripomogli, da sem uspešno zaključil študij agronomije.