

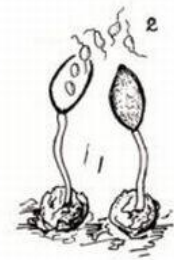
PLAMENJAČA VINOVE LOZE



Sporangia



Plasmophora viticola



Makrosporangija

Plamenjača vinove loze – *Plasmophora viticola* je najznačajnija bolest vinove loze. Njeni patogeni pripadaju rodu oomiceta. Slična je patogenima *Phytophthora*, *Pseudoperonospora* ili *Peronosporama*. Plamenjača vinove loze napada samo viovu lozu kao što su evropske i američke sorte. Evropska loza *Vitis venifera* je najpodložnija ovoj bolesti. U 19. veku pojava ove bolesti je bila druga po značaju u svetu, poreklom iz amerike, odmah posle filoksere.

Biologija – *Plasmophora viticola*

P. viticola je obligativni parazit. Potrebni su joj zeleni delovi loze da bi se širila. Prevazilazi vegetaciju u telima za sazrevanje oosporama. Oospore oomiceta mogu da prežive veoma dugo u zemljištu. Stoga možemo pronaći plamenjaču na mestima gde zaraza nije moguća svake godine. U proleće kada je površinski sloj vlažan i dovoljno zagrejan oospore će formirati takozvane makrosporangije koje mogu osloboditi do 200 zospora u vodu. Zoospore se kreću do listova preko vetra ili putem kapljica. Imaju dve flagele i kreću se tankom sloju vode sa donje strane lista. Zatim klijanju u stome u kojima ispuštaju svu svoju plazmu u roku od jednog sata. U mikroskopskim proučavanjima, nasejavanje stome i klijanje u nju može da se završi u roku od 90 minuta.

P. viticola, raste u unutrašnjost ćelije i hrani se haustorijama prodirajući epidermalno i parenhimski tkivo. U zavisnosti od vlažnosti i temperature razvija se unutar ćelije sa dovoljno haustorija da formira telo koje popunjava ceo

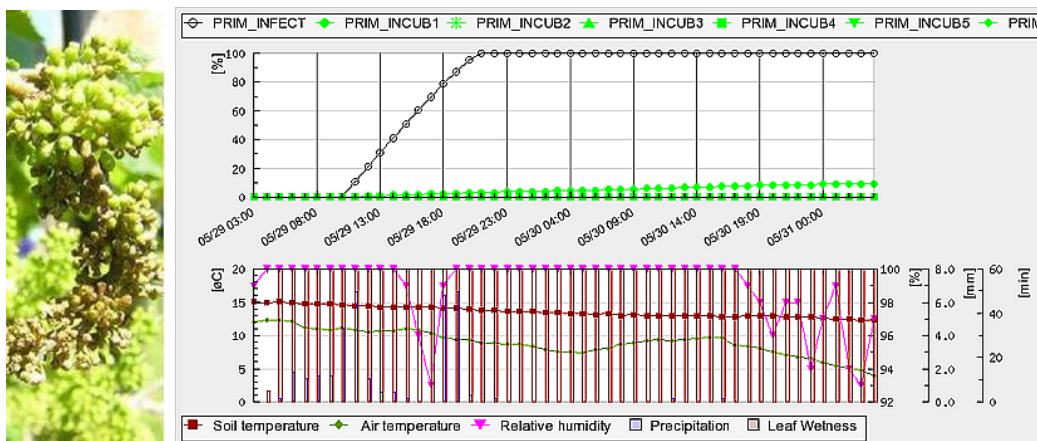
prostor i izdiže epidermalno od parenhimskog tkiva što dovodi do vidljivih simptoma.

Oomicete sporulišu u odsustvu svetlosti kada je relativna vlažnost vrlo visoka. Kod plamenjače loze nema sporulacije ako su temperature ispod 12⁰C i relativna vlažnost je ispod 95%. Sporangiospore se formiraju od strane podstominih vezikula i izlaze iz stoma. Sveže formirane sporangije su lepljive i mogu se odvojiti od sporangiospora samo uz pomoć vode. Sa smanjenjem relativne vlažnosti sporangija postaje suva i može biti uklonjena i uz pomoć vetra.

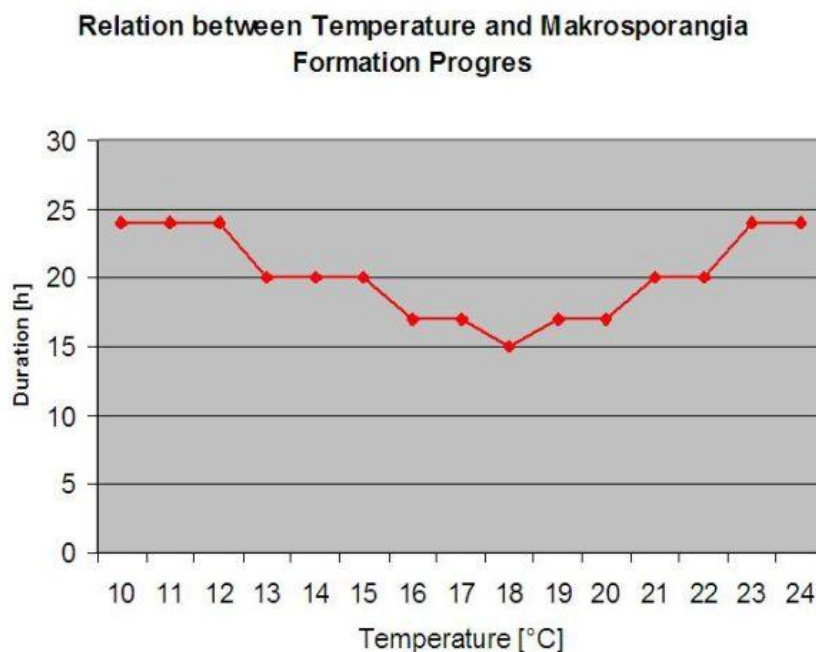
Sporangia će osloboditi do 20 zoospora u vodu. Zoospore se takođe moraju rasporediti uz pomoć vetra na kišne kapi da bi stigle do lista, ili sporangija sama može biti raspoređena uz pomoć vetra ili kiše. Proces primarne i sekundarne zaraze je isti.

Formiranje oospora se odvija na starijim listovima tokom leta i rane jeseni.

PRIMARNA INFEKCIJA



Plamenjača vinove loze prezimljava kao oospora u opalom lišću. Zaraza loze započinje od ovih oospora u rano leto. Zaraza oosporama se zove primarna infekcija. Ovaj termin može dovesti do nesporazuma jer do primarnih infekcija može doći i do nekoliko puta u toku leta. U epidemološkim slučajevima, primarna infekcija ne igra značajnu ulogu ukoliko ima dovoljno uljanih fleka u vinogradu i potencijal zaraze letnjih spora (Sporangia) je veći nego Oospora.



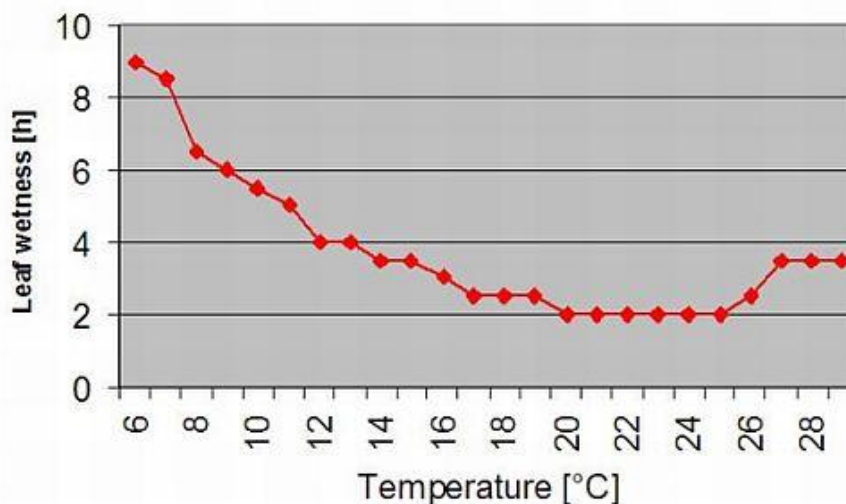
Oospore koje prezimljavaju u opalom listu razvijaju takozvane makrosporangije kada ima dovoljno relativne vlažnosti u roku od 24h. Makrosporangije oslobađaju svoje Zoospore u vodu i jaka kiša (oluja) može ih preneti na listove ili mlade lastare. Primarna infekcija stoga zahteva duže kišne periode ili nekoliko oluja. Prve kiše uzrokuju da opalo lišće bude nakvašeno sa vodom i jaka kiša sledećeg dana uzrokuje da makrosporangije otpuste svoje zoospore. One dosegnu lišće ili lastare. Za uspešnu zarazu, dovoljno dug period vlaženja je neophodan da bi zoospore doogle stome listova ili lastara i zarazile ih.

Model FieldClimate.com za primarnu infekciju plamenjačom prvo proverava da li je vreme pogodno za razvoj makrosporangija. Ovo je slučaj sve dok su listovi vlažni, ili dok relativna vlažnost posle kiše ne padne ispod 70%. U zavisnosti od temperature, makrosporangije se mogu razviti u roku od 16 do 24 časa. Ukoliko su zrele makrospore prisutne, biće prikazano na grafiku primarne infekcije plamenjačom. Ukoliko su makrospore prisutne, jaka kiša može raširiti njihove Zoospore. FieldClimate.com smatra kišu bez prekida od 5 mm jakom kišom. Ako se zoospore rašire jakom kišom, primarna infekcija je moguća ukoliko je vlaženje lista trajalo dovoljno dugo.

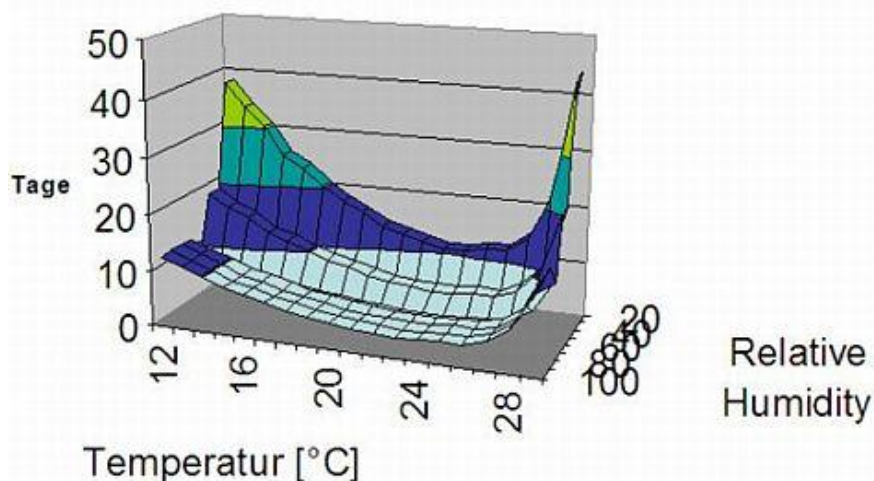
Dužina vlaženja lista potrebna da bi se dogodila uspešna zaraza zavisi od temperature. Pri temperaturi od 6⁰C lišće mora biti vlažno 9 sati. Pri temperaturi od 25⁰C, vlaženje lista u trajanju od 2h je već dovoljno za zarazu.

FieldClimate.com prikazuje razvoj infekcije, u situacijama gde je makrosporangija prisutna. Kada linija infekcije dosegne 100% zaraza je završena. Sa početkom infekcije on počinje sa računanjem inkubacionog perioda za ovu zarazu. U godinama i područjima sa čestim zarazama ovih šest brojanja inkubacije možda nije dovoljno. U većini godina i područja ovaj brojač će dostići 100% od inkubacije pre nego što će krenuti od 0 od strane druge infekcije. Kada brojač inkubacije dostigne 100% nova sporulacija se može očekivati od ozleda nastalih ovom zarazom. Uljane fleke će biti vidljive trenutno ili sledećeg jutra.

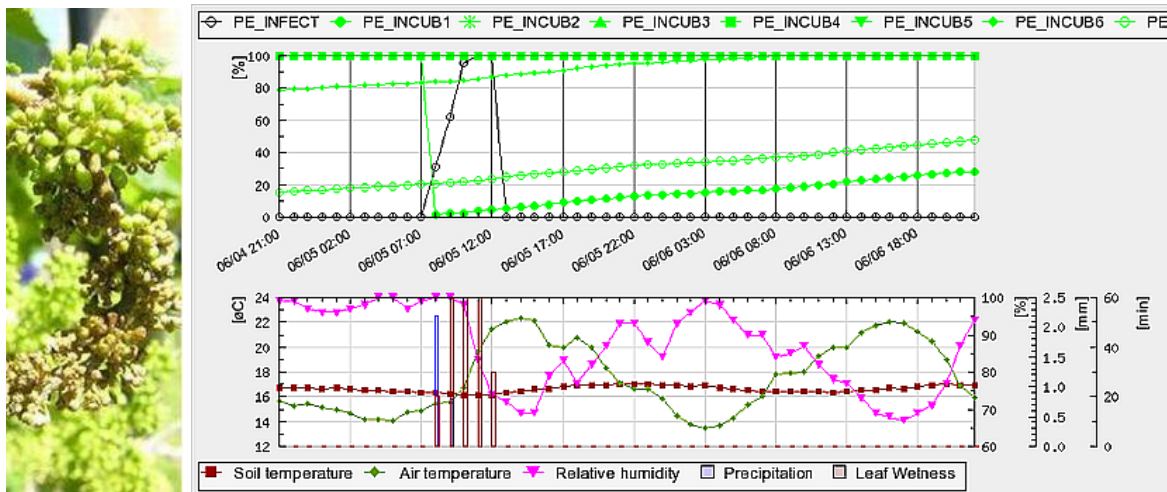
Relation between Temperature and needed Leaf wetness Duration for Infection



Relation between Temperatur, Relative Humidity and Incubation Progress



SEKUNDARNA INFEKCIJA



Sekundarna infekcija *P. Viticola* je moguća ako zrele uljane fleke postoje u vinogradu ili obližnjem vinogradu. Uljane fleke su zrele kada mogu da sporulišu (proizvedu sporangije). Sporangije se proizvode samo noću. Svetlost zaustavlja sporulaciju. Sporangije se proizvode samo ako je temperatura iznad 12⁰C i relativna vlažnost vrlo visoka. Stepenn proizvodnje sporangija se povećava sa temperaturom sve do 24⁰C. Optimalna temperatura za sporulaciju evropske sorte vinove loze je oko 24⁰C. Ukoliko temperatura pređe 29⁰C, sporulacija se ne odvija.

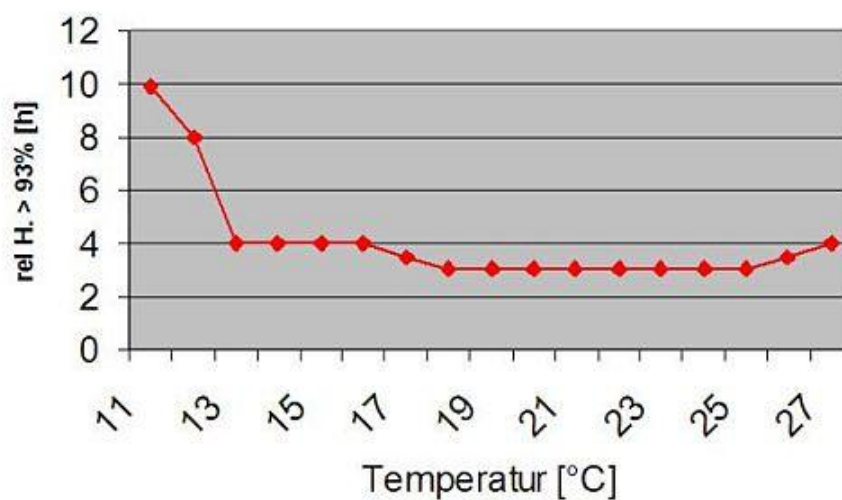
Sporangija *P. Viticole* ima ograničen životni vek. Što je toplije i što je suvlji vazduh brže će uginuti. Definitivno će uginuti u sledećoj rosi ili kišnom periodu koji je kratak za infekciju. Vitalnost starijih sporangija je ograničena, stoga FieldClimate.com predpostavlja da je životni vek sporangije ograničen na jedan dan.

Da bi došlo do nove infekcije, sporangija se mora otvoriti. Postoji dva načina da bi se to dogodilo. Ako pada kiša odmah posle formiranja sporangija, šire se kapima kiše. Ako listovi loze ostanu vlažni dovoljno dugo, dođe do jake zaraze plamenjačom. Ako sledećeg dana jutro počne bez kiše i vlažnost se smanjuje, osušene sporangije se odvajaju od grana. Čak i najmanji vetar će ih preneti na zdrave listove. Ukoliko ne dođe do kiše u skorije vreme oni uginu.

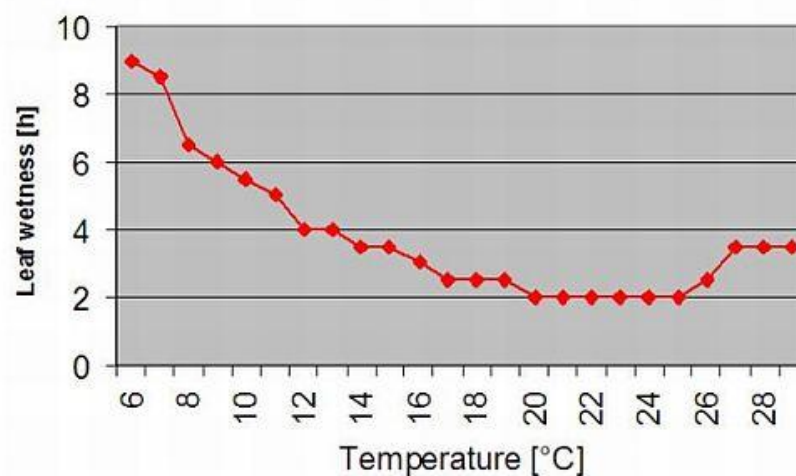
Ukoliko živa sporangija dosegne zdravu lozu, samo mali period lisne vlage je potreban za infekciju. Gljivama je potrebno dva sata vlage pri 20⁰C da bi se završila infekcija. Pri nižim temperaturama, period vlaženja lista se produžuje

na 9 sati. Period inkubacije počinje sa početkom infekcije. Period inkubacije je period od zaraze pa do pojave zrelih uljanih fleka na listu. Zavisí od temperature i vlage. iMETOS proračunava period inkubacije za neograničen broj zaraza međutim samo poslednjih 6 se prikazuje na FieldClimate.com grafikonu. Proces inkubacije ima uticaj na izbor fungicida. Kurativne supstance dosežu visoku efikasnost samo ako se primene na mlado zaraženo tkivo.

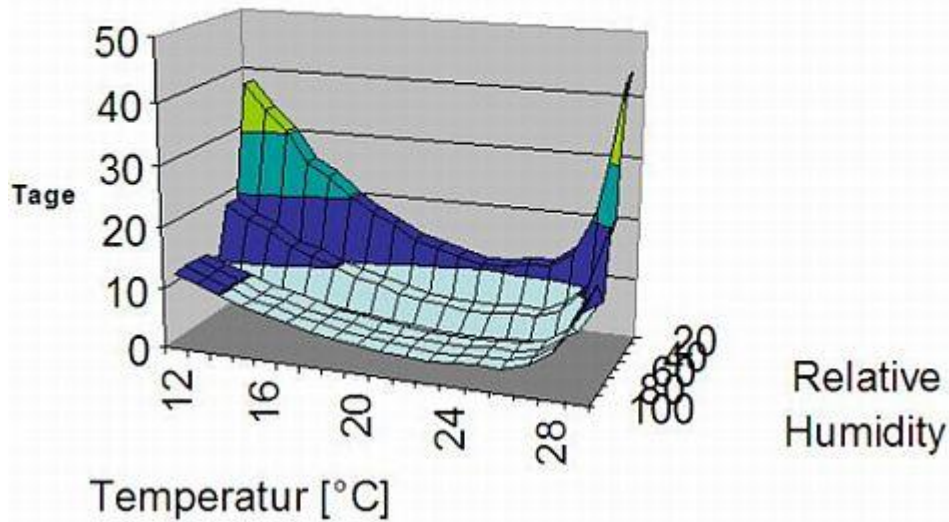
Relation between Temperatur and Sporulation Progres



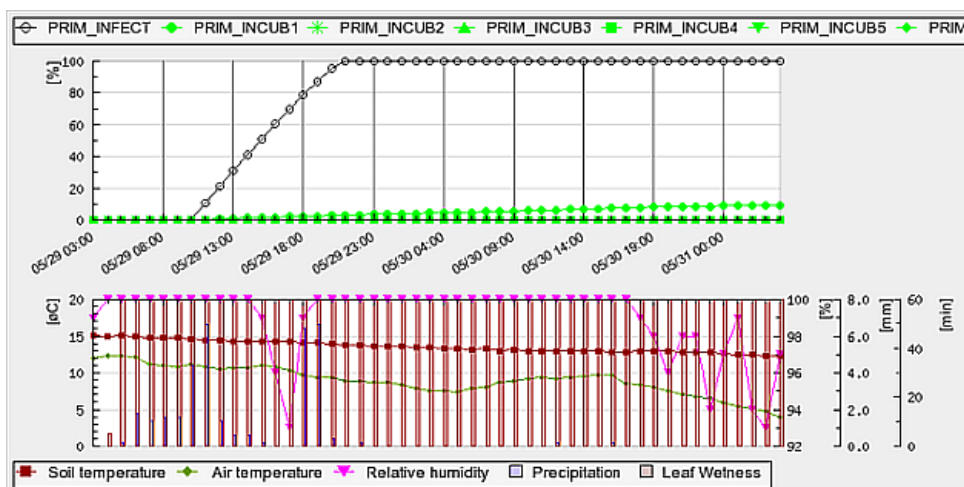
Relation between Temperature and needed Leaf wetness Duration for Infection



Relation between Temperatur, Relative Humidity and Incubation Progress



FieldClimate.com prikazuje napredak infekcije, u situacijama gde je makrosporangija prisutna. Kada linija zaraze dosegne 100% infekcija je završena. Sa početkom infekcije počinje da računa period inkubacije za ovu infekciju. Istovremeno računa do 6 inkubacija. U godinama i područjima sa čestom infekcijom, računanje ovih 6 inkubacija možda nije dovoljno. U većini godina ova računanja će doseći 100%. Pre nego što će krenuti od 0 kod druge infekcije. Kada brojač inkubacije postigne 100% nova sporulacija se može očekivati od rana formiranih od ove infekcije. Uljane fleke će biti vidljive trenutno ili sledećeg jutra.



Grafička prezentacija modela zaraze plamenjačom

PRAKTIČNA PRIMENA MODELA ZARAZE VINOVE LOZE PLAMENJAČOM

Ovaj model prikazuje datume zaraze za primarnu i sekundarnu zarazu vinove loze plamenjačom. Ovo su najbitniji podatci za ovu bolest. Zaraze koje nisu bile tretirane ni preventivnim niti kurativnim fungicidima mogu biti katastrofalne na rod i kvalitet. Informacije u toku infekcije su značajne da bi se znalo da li treba vršiti tretiranje kurativnim fungicidima.

Ima različitih fungicidnih strategija na osnovu modela plamenjače u celoj Evropi. U slučajevima kada je stepen zaraze mali ili srednji, najbolje je koristiti sledeću strategiju.

- Prskanje počinje nakon prve primarne infekcije pokazane od strane modela sa preventivnim prskanjem primenjenim pri 80% infekcije.
- Preventivno prskanje primenjeno ako vremenska prognoza prikazuje kišu i ako je inkubacioni period poslednje veće infekcije veće od 80%.
- Kurativno prskanje se primenjuje ako je period infekcije sa 2mm kiše propušteno.

U područjima sa visokim pritiskom, informacije su na pomoć da bi se proverilo da li će program prskanja pokriti zarazu.

- Program prskanja započinje sa kurativnim prskanjem odmah nakon primarne infekcije. Pažnja, čak i METALAXYL funkcioniše samo jednom u sezoni ako inkubacioni period nije iznad 35%. Svi ostali kurativni preparati bi trebali biti primenjeni ranije. Obratiti pažnju na otpornost
- U periodu sa čestim olujama i kišom, preventivno prskanje mora biti primenjeno. Obratiti pažnju na novi rast, zaraza tokom ranog leta koja se javi 5 dana nakon poslednjeg prskanja mora biti tretirana kurativnim prskanjem.
- Kurativno prskanje se primenjuje ako je period infekcije sa 2mm kiše propušten.

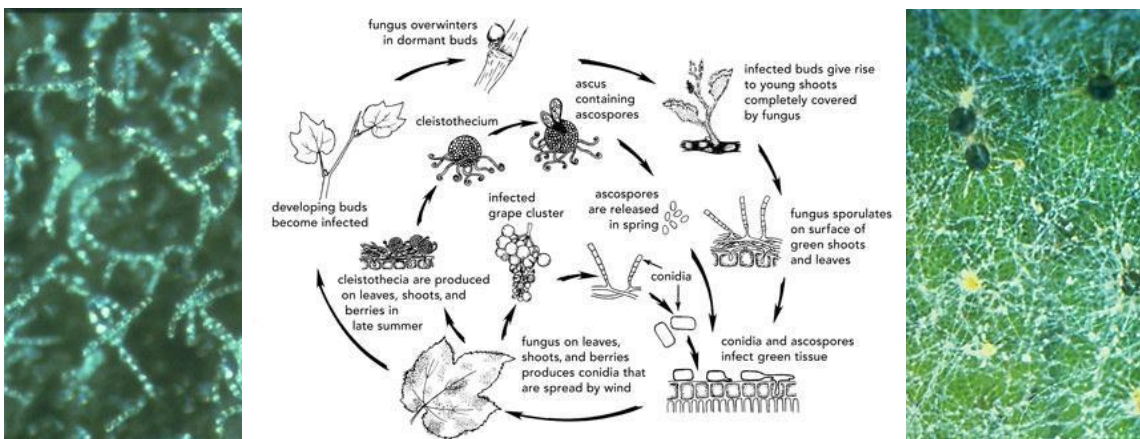
PEPELNICA VINOVELOZE



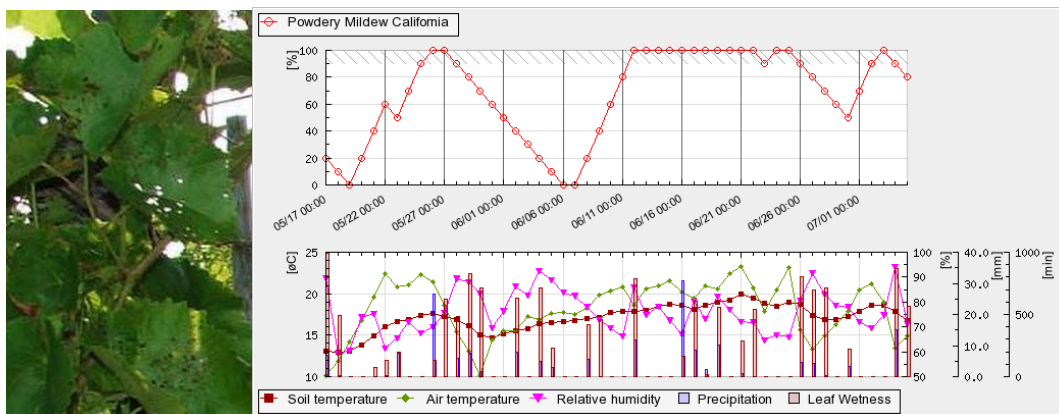
Pepelnica je uzrokovana gljivom *Unincola necator*. *U.necator* pripada rodu Askomikotina. Obligatni je parazit. To znači da mu je potrebna zelena biljna masa da bi se mogao hraniti. *U. Necator* se pojavila u Evropi u 19. Veku i raširila se u svim državama gde se gaji vinova loza. Ima vrlo jak efekat na prinos i može dovesti do opadanja lišća ukoliko nema adekvatne hemijske zaštite.

U. necator može da preživi period van vegetacije u većini vinograda. Za ovo koristi dva mehanizma. Može da preživi duži period u svojoj čauri takozvanoj kleistoteciji. Može da prezimi u ućaurena u spavajućim pupoljcima gde pronalazi živo tkivo za ishranu tokom cele zime.

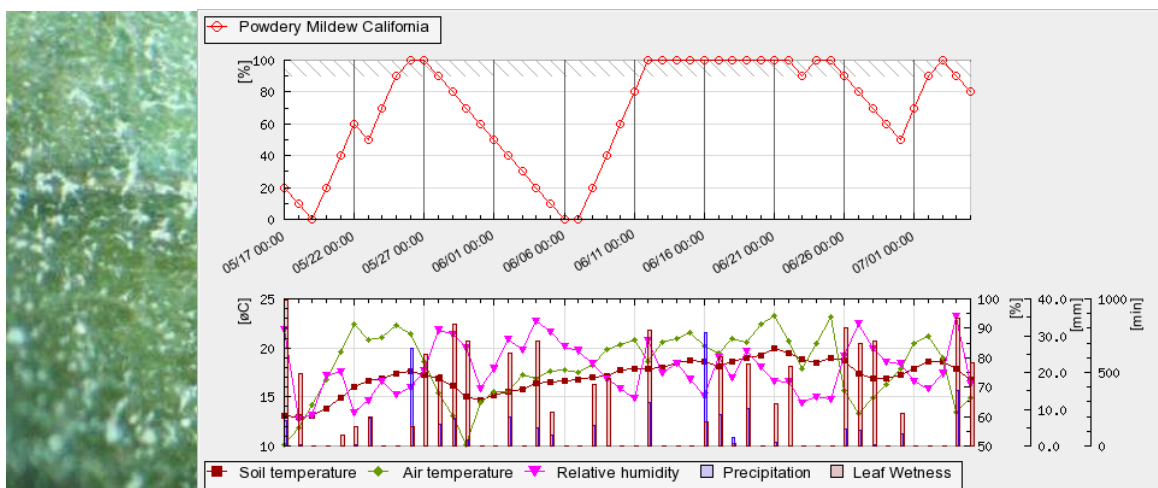
Optimalna temperatura za pepelnicu je 21°C do 32°C . Što je veći broj sati u toku dana sa ovom temperaturom, to je veća mogućnost zaraze. Formiranje konidija, zaraza, i brzina inkubacije imaju vrlo sličnu povezanost sa temperaturom. Zahvaljujući činjenici *U.necator* ne traži slobodnu vodu za zarazu i visoku vlažnost za formiranje konidija.



Prisutnost slobodne vlage je vazano za U. Necator preko parazita *Ampelomyces quisqualis*. Ovaj gljivični hiperparazit raste unutar hifa pepelnice. On pretvara konidije i kleistotecije u piknidije. Potrebna joj je slobodna vlaga ili vrlo visoka relativna vlažnost da bi se zarazila i rasla sa hifama na lišću. Mesta teške zaraze U. Necator poprimaju vrlo tamno smeđu boju. Tokom kišnog perioda oni su prekriveni belim sporinim produktom poreklom od piknidije od hiperparazita. *Ampelomyces quisqualis* je dostupan kao komercijalni proizvod za kontrolu pepelnice.



Širenje U. Necator tokom leta prvenstveno zavisi od temperature. Optimalna temperatura za pepelnicu je između 21°C i 32°C . Što je veći broj sati sa ovom temperaturom to je veći rizik zaraze pepelnicom. Dani sa više od 6 sati sa ovom temperaturom imaju povećan rizik za 20 poena.



U danima kada optimalna temperatura nije unutar ovog optimalnog opsega smanjuje rizik za 10 poena. Ovo su dani sa temperaturom ispod 21°C tokom celog dana ili u danima kada temperatura prevazilazi 32°C u periodu dužem od

6 sati. Dani sa dužim periodom vlažnosti dovode do razvoja *Ampelomyces quisqualis*. Razvoj ove gljive će dovesti do zaustavljanja epitemije pepelnice. Ako je rizik od pepelnice manji od 20 poena, intervali između prskanja se mogu produžiti. U intervalu između 20 i 60 poena, pskanje se odvija redovno, a ukoliko je rizik iznad 60 poena, prskanja trebaju biti učestalija.

- Rizik počinje: 3 dana sa 6 ili više sati od: $21^{\circ}\text{C} \geq \text{temperatura} < 32^{\circ}\text{C} \implies$ 60 poena
- Rizik se povećava: svakim danom sa 6 ili više sati od: $21^{\circ}\text{C} \leq \text{temperatura} < 32^{\circ}\text{C} \implies$ + 20 poena
- Rizik se smanjuje : sa svakim danom kada temperatura ne dosegne 21°C ili svakim danom 6 sati od: $32^{\circ}\text{C} \leq \text{temperatura}$ i svaki dan kada vlažnost lista traje duže od 8 sati \implies - 10 poena

SIVA PLESAN



Botrytis cinerea je nekrotična gljiva koja napada mnoge biljke, iako je možda najviše ugrožena vinova loza. Naziv potiče od latinske reči “Grožđe kao pepeo”

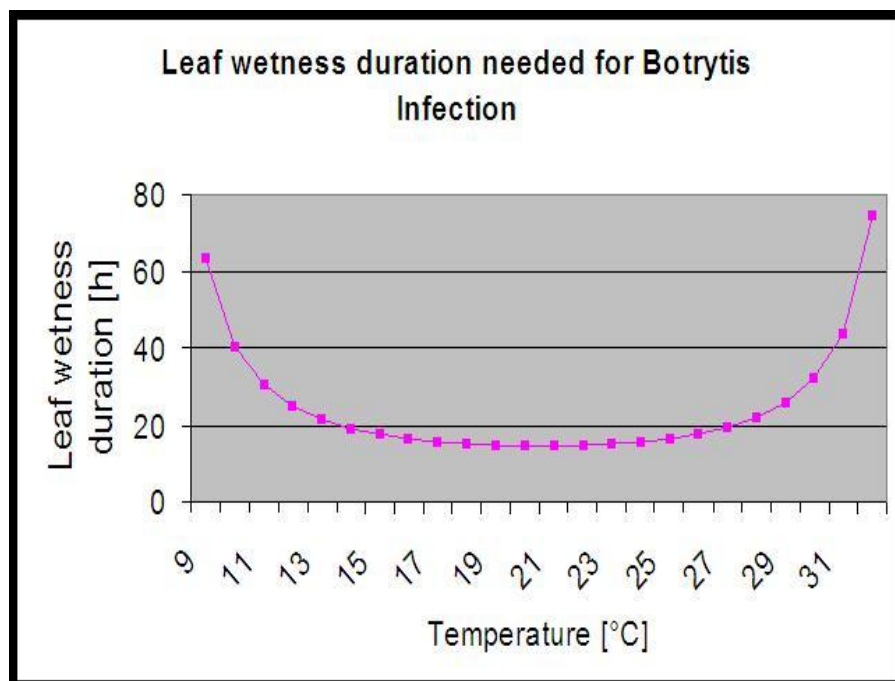
Botrytis cinerea prezimljava u sklerotiniji na površini voćnjaka ili vinograda. Sklerotinije na mestima orezivanja su manje značajne za zarazu. Ima slučajeva da su konidije pronađene na usevima koje su tretirani herbicidima. Hibernisane sklerotinije proizvode konidije u vreme cvetnja loze. U većini područja početkom proleća postoji inokulum za infekciju u području. Ima izveštaja o latentnim infekcijama na mladom lišću jagode i loze.

U zarazi ploda i cveća praćenom latencijom imaju veliki značaj na epidemiju sive plesni. Nekoliko zaraza sa cveća na plodove se može razlikovati.

U praktičnoj kontroli *B. Cinerea* treba da razlikujemo dva bitna perioda zaraze: cvetanje i starenje. Tokom cvetanja kada imamo osetljive mlade plodove i

infekcija je praćena periodom latencije. Dok infekcija na zrelih plodovima će dovesti do simptoma bez perioda latencije. Znaćaj infekcije tokom cvetanja kod loze se moće menjati od sezone do sezone. Njen znaćaj je veći kod stonih sorti groćđa, kivija, i jagode. Ovi plodovi mogu biti bez simptoma kada stignu u skladište ili u prodavnicu ali nakon kraćeg perioda kada se nađu u hladnijim uslovima postanu prekriveni konidijama B. Cineree. Bez obzira da li se u vinovoj lozi pokazuju dobri rezultati na B. Cinre-u hemijska kontrola tokom cvetanja nikada neće dati ekonomske rezultate. Rizik, verovatnoća kao i osetljivost ploda na zarazu će odrediti da li je potrebna primena botricida tokom cvetanja.

Zaraza košćiçavog voća sivom plesni se najćešće događa tokom cvetanja. Bez obira da li je potrebno tretiranje protiv Monilie, u ovom periodu potrebno je tretiranje i protiv sive plesni.

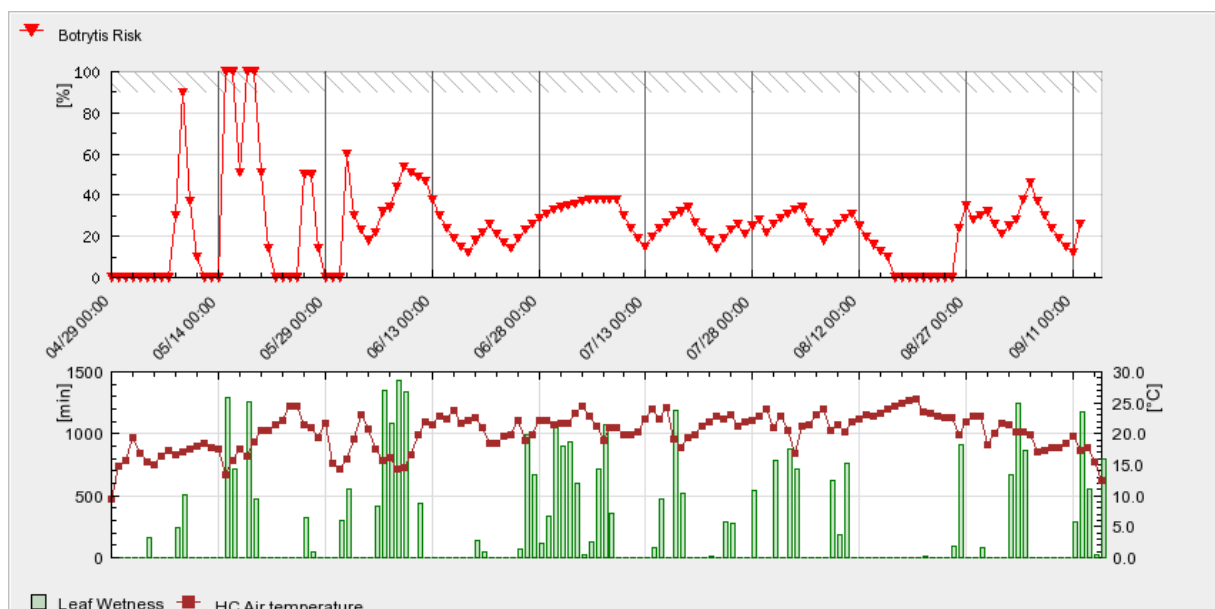


Botrytis je fakultativni parazit. Raste takođe i na mrtvim biljkama. Upravo zbog ovoga uvek je prisutan u voćanjcima i vinogradima. Siva plesan je vezana za vlaćnu klimu. Za zarazu potrebna je vrlo visoka relativna vlaćnost ili prisustvo slobodne vode. Gljiva nije u mogućnosti da zarazi zdravi biljni materijal preko sora. Infekcija se javlja na mladim izdancima loze tokom dugog vlaćnog perioda ili na lastarima ošćećenim nevremenom.

Zaraza plodova na lozi, jagoda ili kivija je samo moguća na već skoro zrelim plodovima. Glavni izvor inokuluma su mrtve latice zaražene B. Cinere-om.

Zaraza sivom plesni se pojavljuje za vreme vlaženja lista. Za zarazu otpalih bobica, veza između temperature i vremena vlaženja lista potrebna za je prikazana na grafiku gore. Pessl koristi ovaj odnos kao osnovu za model sive plesni. Bez obzira da li je povećanje rizika proporcionalno ovom grafiku, tri gotova perioda infekcije će dovesti do rizika od 100%. Bilo koji period vlaženja lista će dovesti do povećanja rizika koji je proporcionalan ovome. Dani sa manje od 4 sata vlaženja lista će dovesti do smanjenja rizika za jednu petinu trenutne vrednosti.

PRAKTIČNA UPOTREBA MODELA BOLESTI ZA SIVU PLESAN



Model rizika za sivu plesan se kreće u vrednostima od 0 do 100. Ova vrednost predstavlja opasnost od sive plesni u dato vreme. Ako imamo vrednost od 100 znači da je bilo nekoliko puta perioda dovoljne dužine sa vlažnošću da bi došlo do zaraze tkiva. Ovo predstavlja merilo prskanja protiv sive plesni.

Prizvodnja jagoda za supermarkete zahteva plodove bez sive plesni. U ovom slučaju nije prihvatljiv rizik veći od 25 u periodu cvetanja bez primene prskanja. Sa druge strane tu je prizvodnja vinove loze koja je relativno rastresita kao što je cabernet sauvignon. Uzgajivači Cabernet sauvignona će prihvatiti rizik veći od 60 ili više tokom cvetanja pre nego što je prskanje primenjeno, dok će uzgajivači Pinot noira delovati više kao uzgajivači jagoda.

CRNA TRULEŽ VINOVE LOZE



Crna trulež vinove loze je gljivična zaraza uzrokovana askomicetnim gljivama, *Guignardia bidwellii*, koja napada lozu tokom toplih i vlažnih perioda. Potiče iz Severne Amerike ali se raširila i u Evropi, Aziji i Južnoj Americi. Može da uzrokuje kompletan gubitak roda, u toplim vlažnim područjima, ali je praktično nepostjeća u područjima sa sušnim letima. Naziv potiče od crnih ivica koje se javljaju na oštećenjima po listu. Bolest napada takođe i druge delove biljaka. Sve zelene delove loze. Najveće štete su na plodu.

MODEL BOLESTI CRNE TRULEŽI VINOVE LOZE

Osnova našeg modela je model objavljen od strane Spotts.

Table 1. Duration of continuous leaf wetness necessary for infection by the black rot fungus at different temperatures.

Temperature		Hours of Leaf Wetness
C	F	
7.0	45	No Infection
10.0	50	24
13.0	55	12
15.5	60	9
18.5	65	8
21.0	70	7
24.0	75	7
26.5	80	6
29.0	85	9
32.0	90	12

R. A. Spotts, Ohio State University.

