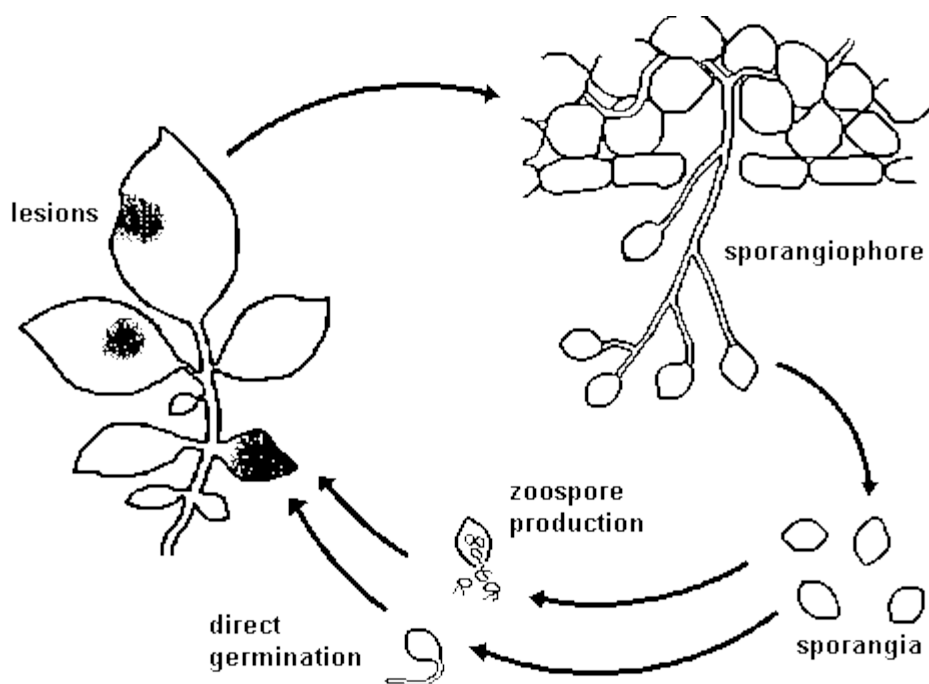


## PLAMENJAČA PARADAJZA



Plamenjaču paradajza uzrokuje *Phytophthora infestans* je jedna od najopasnijih bolesti. Doveda je do gladi i emigracija kada se pojavila u Evropi. Ona je jedna od najznačajnijih bolesti i stoga postoje razni modeli. *P. Infestans* je obligativni parazit, može da živi samo u zelenim delovima biljke. Značajne biljke koje napaa su paradajz, krompir i patlidžan. U hladnim uslovima tokom zime parazit ne nalazi zelenu masu, stoga treba da se hiberniše u zaraženim izdancima ili u oosporama. Oosprore se pojavljuju samo na mestima gde imamo dva raazličita tipa *P. Infestans*. Ovo je zapaženo u Evropi poslednjih 25 godina. Ipak od većeg značaja je hibernacija u zaraženim izdancima koji su iz nekog razloga ostavljeni na polju.



Nove laboratorijske metode omogućavaju nam da proverimo da li je seme paradajza zaraženo. Ovo nam pokazuje da li možemo očekivati zarazu. Količina semena u kojem možemo očekivati zarazu zavisi od epidemije plamenjače u predhodnoj sezoni u području za proizvodnju semena.

*P. Infestans* raste kao i ostale oomicete u međućelijskom prostoru domaćina. Sistemičan rast je podpomognut visokom relativnom vlažnošću, velikom količinom vode u zemljištu ili niskim

sadržajem kiseonika u zemljištu. Biljke formirane iz latentnih i zaraženih izdanaka imaju duži period rasta u situacijama kada je povišen nivo vode u zemljištu. U jutro tokom i nakon ovakvih perioda, na izdancima paradajza mogu se uočiti bele sporangije. Sporangije u oomicetama se mogu formirati u odsustvu svetlosti ukoliko su relativna vlažnost i temperatura dovoljno visoki. Za *P. Infestans* formirane sporangije će se odvijati u noći kada je relativna vlažnost iznad 90% i temperatura iznad 10%. Sporangije se mogu širiti pomoću kiše ili vetra.

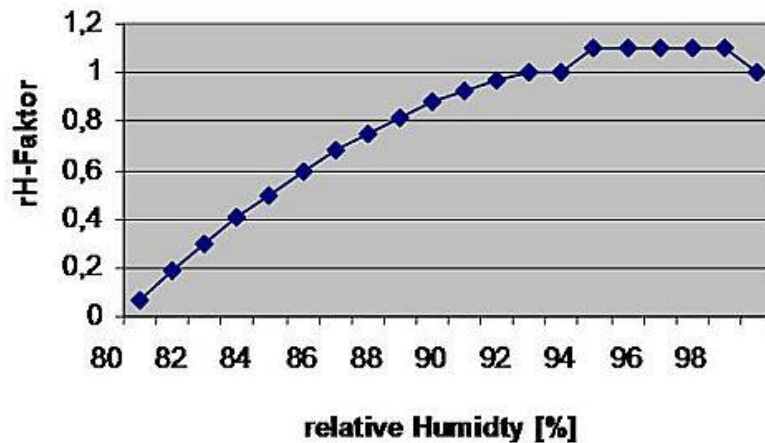
U literaturi možemo naći podatke o sporangiji koja klija i zarazuje kao konidija. Sporangije u oomicetama uglavnom klija sa zoosporama koje su pokretne u vodi. Zoospore plivaju do stoma kroz koje zarazuju domaćina. Jim Deacon sa instituta za Ćelijsku i molekularnu biologiju, Univerzitet u Edinburgu, otkrio da pri temperaturi od 12 ili manje stepeni većina sporangija otpušta zoospore, dok pri temperaturi većoj od 20<sup>0</sup>C većina sporangija klija kao konidije. Stoga zaraza sa *P. Infestans* u hladnoj klimi je prvenstveno sprečeno prisustvom slobodne vlage koja se može pojaviti rosom u noćima koje imaju relativnu vlažnost iznad 90% koja je potrebna za formiranje sporangija. Ozbiljnije zaraze se mogu očekivati sa kišom koja raznosi zoospore preko polja paradajza i dovodi do povećanja zaraženih biljaka.

**U teško zaraženim biljkama patogen će rasti sistemično u svakom delu biljke. U situacijama sa ozbiljnim simptomima na paradajzu lišće treba uništiti herbicidima da bi se izbegla zaraza izdanaka.**

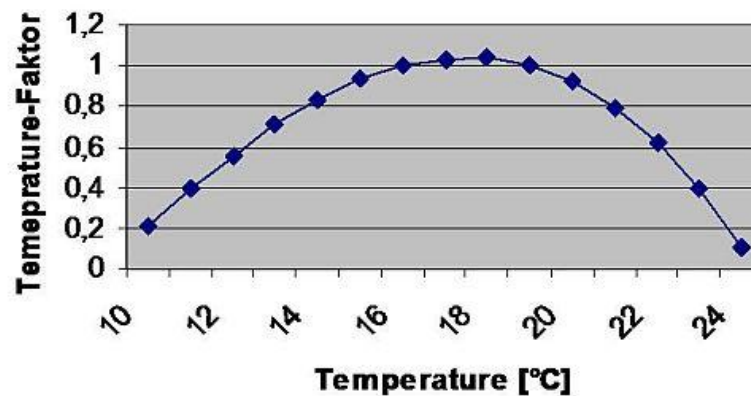
## IPI MODEL

IPI MODEL je negativna prognoza razvijena od strane R.BUGIANI, P. CAVANNI, I.PONTI za Emilia-Romana region u Italiji. Koristi se za određivanje trenutka prvog prskanja paradajza protiv bolesti.

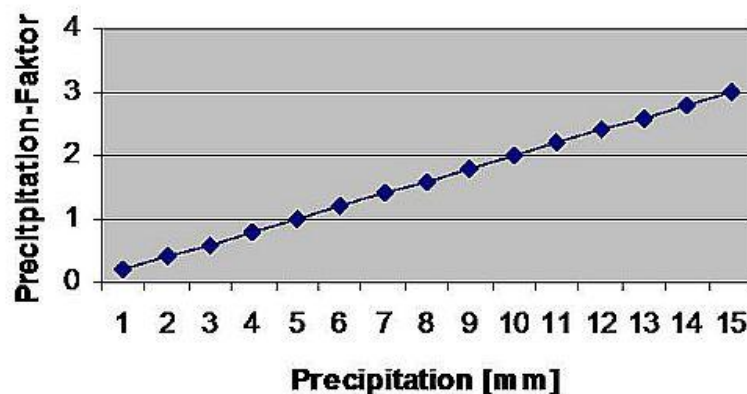
**Opis modela:** Ovaj model generiše potencijalne indekse zaraze koji predviđaju najverovatnije širenje inokuluma *P. Infestans* u okruženju. U Italiji, IP index se koristi zajedno sa biljkama indikatorima i klopakma za spore, da bi se odredilo vreme prskanja. Model ne daje preporuke o sledećem prskanju. Negativna prognoza se ne može koristiti u područjima sa trajnom rezidbom paradajza, u područjima bez zime.



**Funktionalnost:** da bi se izračunala dnevna IPI, relativni indeksi za prosečnu temperaturu i relativnu vlažnost i padavine se računaju posebno i kombinuju množeći temperaturni indeks sa indeksom padavina ili sa indeksom relativne vlažnosti. Ukupna dnevna IPI tokom određenog perioda se koristi od strane modela da bi se odredio rizik od plamenjače. IPI model se koristi kao negativna prognoza u Italiji. Kada IPI vrednost pređe 15 počinje prskanje protiv plamenjače u paradajzu. Sve dok je vrednost ispod, prskanje nije potrebno.



**Rezultat:** FieldClimate.com pokazuje stabilan rast IPI vrednosti.  $\mu$ Link prikazuje stabilno rastuću liniju. Kada IPI vrednost dosegne 18 kvalitativna linija se prikazuje na dnu grafikona. FieldClimate.com zaustavlja kalkulaciju ukoliko temperatura ostane ispod 11°C za 96 sati. Počinje proračunavanje ponovo ukoliko temperatura ne padne nikada ispod 6°C u roku od 96 sati. Maksimalna vrednost ove kalkulacije je 40. Da bi se izračunao dnevni IPI, relativni indeks za prosečnu temperaturu i relativnu vlažnost i padavina se izračunava posebno i kombinuje množeći temperaturne indekse sa indeksom padavina ili sa indeksom relativne vlažnosti. IPI se izračunava samo ukoliko kada dani imaju minimalnu temperaturu visu od 7°C, prosečna temperatura između 9°C i 25°C i iznad 0.2 mm kiše ili prosečna relativna vlažnost iznad 80%. Pogodni vremenski uslovi za *P. Infestans* daju pozitivne IPI-je.



IPI model za plemenjaču paradajza je negativan model prognoze. Samo je koristan u područjima gde nema trajnog rezanja paradajza. To znači u područjima gde ima mraza tokom zime. U takvim područjima potencijal inokuluma *Phytophthora infestans* tokom zime se smanjuje i zatim se povećava ponovo tokom proleća. IPI model prikazuje formiranje inokuluma u polju. Ukoliko IPI dosegne 15 prvo prskanje se vrši u području gde je model razvijen. Ukoliko ga koristite u drugom području, proveriti da li vam ova vrednost odgovara.

## NEGATIVNA PROGNOZA

Upotreba negativne prognoze znači, ne prskati sve dok prognoza ne odgovori na pitanje o prisustvu patogena u polju sa NE. Ovo objašnjava termin negativna prognoza. Negativna prognoza Šredera i Urliha je objavljena 1972 godine. Ona koristi temperaturu, vlaženje lista ili visoku relativnu vlažnost i kišu da bi se procenilo širenje patogena u polju paradajza. Vrednost između 0 i 400 prikazuje širenje *P. infestans* u polju. Vrednost se povećava ukoliko je temperatura vazduha između 15°C i 20°C, ukoliko je relativna vlažnost je iznad 70%. Ona se povećava brže ukoliko je relativna vlažnost iznad 90% i postoje padavine ili vlaženje više od 4 sata. Ukoliko ova stanje traje duže od 10 sati povećanje je veće.

Šreder i Urlih su odredili vrednost od 150 da bi odgovarala učestalosti bolesti na njivi od 0.1%. Vrednost of 250 odgovarata pojavi bolesti od 1%. Oni predlažu da nakon godinu dana niskog rizika od plamenjače u području za proizvodnju semena nije potrebno prskanje pre nego što se dosegne vrednost 250. Ukoliko se očekuje veći stepen inokuluma prskanje treba da započne sa 150.

Bez obzira da li originalni model definiše početak računanja sa pojavom krompir na određenom polju, mi smo promenili početak računanja zasnovano na temperaturi, pazeći da počnemo sa računanjem čim se prvi krompir pojavi. Za krompir računamo čim je temperatura između 10h i 18h iznad 8°C noćne temperature nikad ispod 2°C.

Negativna prognoza se koristi vrlo uspešno sa početkom od 1972 godine do devedesetih prošlog veka. Ovo je bio period pre ne go što je otkrivena rezistentnost na Metalaxyl. Prvo prskanje u ovoj godini je sa Metalaxylom i sa ovim se njiva mogla očistiti od *P. infestans*.

Sada mnoga područja imaju otpornost na ovo jedinjenje i nemama drugog fungicida koji daje iste rezultate.

U područjima gde se krompir uzgaja pored otvorenog polja i u plastenicima predlažemo da se započne sa prskanjem čim se plastika ukloni sa pokrivenih useva. Bolest se može razviti pod pokrivenim uslovima i pokriveni usevi mogu postati izvor inokuluma nako što se odkriju.

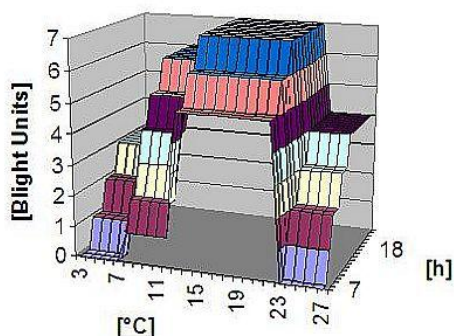
**P. Infestans raste sistemično unutar mladara paradajza. Ovo je bitno ukoliko imamo latentno zaraženo seme paradajza. Sistemičan rast je naglašeniji kod zemljišta koja su prezasićena vodom. Da bi bili u mogućnosti da dobijete informacije o zasićenosti zemljišta vodom preporučujemo upotrebu watermark senzora. Watermark su vrlo ekonomični i vrlo korisni za navodnjavanje paradajza. Ukoliko imamo period od nekoliko sati nakon upozorenja gde je vrednost na watermark senzoru ispod 10 cBar (100mBar) i i temperatura vazduha iznad 10°C moramo predpostaviti dobre uslove za sistemičan rast patogena i moramo početi sa prskanjem protiv plamenjače.**

## FRY MODEL

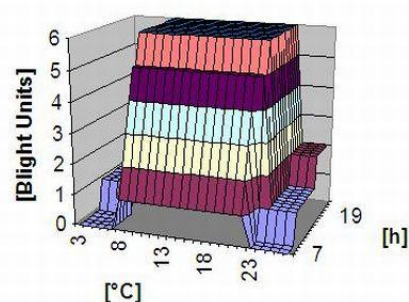
W.E.FRY (1983) objavio je svoj rad na zarazi krompira sa različitim stepenom osetljivosti sa različitom dužinom trajanja relativne vlažnosti iznad 90% ili vlaženja lista i temperature. Iz ovih rezultata on je razvio model zaraze krompira za plamenjaču i u sledećem koraku model za određivanje intervala prskanja fungicidom deranthonil (Bravo).

Osetljivi kultivari se mogu zaraziti u kraćim intervalima vlage i pojava bolesti će biti veća. Dok srednje osetljivi ili otporni kultivari će zahtevati duži period vlaženja i toplije temperature da bi se zarazili i jačina bolesti će biti manja.

Temperature and Duration of Moist Period leading to Blight Unit for susceptible cultivars



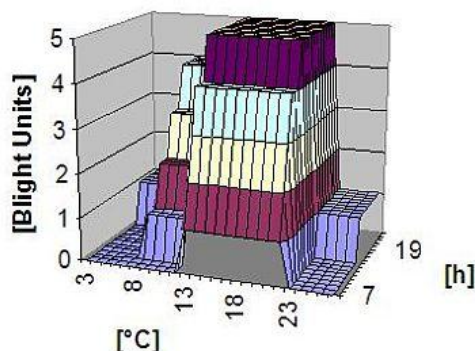
Temperature and Duration of Moist Period leading to Blight Unit for moderate susceptible cultivars



Za osetljive varijetete maksimalna vrednost perioda infekcije može biti 7 dok za srednje osetljive može biti 6 i za otporne samo 5. Na isti način određivanje intervala prskanja ponovo zahteva poznavanje stepena osetljivosti kultivara. Prskanje je potrebno ukoliko je poslednje tretiranje bilo pre više od šest dana, i sakupljena vrednost poena plamenjače prevazilazi: 30 za osetljive varijetete, 35 za srednje osetljive varijetete i 40 za srednje otporne varijetete.

Ovaj model je vrlo koristan ukoliko se želi odrediti da li je potrebno prskanje. Možemo sabrati vrednosti od datuma poslednjeg prskanja. Ukoliko zbirna vrednost prelazi preporučenu moraćemo prskati ponovo.

Temperature and Duration of Moist Period leading to Blight Unit for moderate resistant cultivars



## NegFry MODEL

Ukoliko kombinujemo negativnu prognozu sa procenom Šredera i Urliha za vreme prskanja prema FRY modelu zove se NegFry model. Ova kombinacija se koristi sa velikim uspehom danskoj i severnoj Evropi. Model negativne prognoze definiše datum prvog prskanja. U zavisnosti od napada prošle godine, vrednost od 150 do 250 se koristi za prvo prskanje protiv plamenjače. Prvo prskanje se i dalje može odraditi sa proizvodom koji sadrži Metalaxyl, znajući da sa prvom i jedinom primenom Metalaxyla možemo očekivati efikasnost od 75% do 80%. Sva ostala prskanja će biti odrađena sa preventivnim proizvodima. To može biti Mankozeb ili Hlortalonil.

**U Holandiji i Belgiji, bilo je rasprave o zabrani korišćenja proizvoda koji sadrže Metalaxyl. U tom slučaju upotreba negativne prognoze za određivanje prvog prskanja može biti problematično. Kao alternativno rešenje predložili bi smo u područjima sa pokrivenim ranim krompirom započeti prskanje čim se plastika ukloni sa ranog krompira. U područjima bez ranog krompira preporučujemo upotrebu watermark senzora. Čim imamo temperaturu okruženja iznad 10<sup>0</sup>C i tenziju vode ispod 10 cBar (100 mBar) narednih nekoliko sati, trebamo očekivati sistemičan rast patogena. Izdanci ovok krompira će postati pokriveni sporangijama preko noći i započće jaka epidemija. Nakon prve situacije sa visokim vodostajem i temperaturama iznad 10<sup>0</sup>C trebamo započeti preventivni program prskanja.**

## SMITH PERIODI

**Definicija:** Dva uzastopna dana sa minimalnim temperaturama od 10<sup>0</sup>C i 10 sati relativne vlažnosti iznad 90% prvog dana i 11 sati i relativne vlažnosti iznad 90% drugog dana je Smitov period.

*Ukoliko je kriterijum za prvi dan ispunjen i drugi dan dosegne 10 sati relativne vlažnosti iznad 90% znači 90% Smitovog perioda ili Blizu Smita.*

**Biološka osnova:** Phytophthora Infestans može da se razvija ukoliko je temperatura ispod 10<sup>0</sup>C . Ali sporulacija će bito gotovo nepostojeća pri ovoj temperaturi. Stoga je potreban period vlage sa temperaturom iznad 10<sup>0</sup>C da bi došlo do kakve takve sporulacije. Zaraza sa Phytophthora Infestans zahteva prisustvo vlage. U dužim periodima sa visokom relativnom vlažnošću, slobodna vlaga od strane kiše ili rose je vrlo moguća.

**Rezultat:** Smitovi periodi ili blizu Smitovih perioda pokazuje razdoblja gde je klima vrlo pogodna za razvoj bolesti. Model pokazuje periode sa visokim stepenom rizika zaraze.

**Iskustvo:** Ovo je empirijski model koji je pokazao vrlo dobre rezultate u Ujedinjenom Kraljevstvu, gde se takođe koristi kao negativna prognoza. Sve dok je dovoljno hladno dva neredna vlažna dana sa temperaturama uvek iznad 10<sup>0</sup>C, nije potrebno prskanje. Ovo se odnosi na samo na područja gde je temperatura tokom proleća vrlo ravnomerno povećava (Okeanska klima).

## MODEL ALTERNARIE ZA PARADAJZ



Alternaria je vrlo česta bolest kako kod paradajza tako i kod krompira. Uzrokuje tragove na listu, truljenje ploda, i lezije na izdanku kod paradajza. Bolest se može pojaviti u raznim klimatskim uslovima i može uzrokovati velike štete ako se ne kontroliše, često uzrokujući potpuno opadanje listova na biljci. Retko se razvija rano, ali se uglavnom pojavljuje na razvijenom listu.

**Simptomi:** Na listovima kod oba useva, prvi simptomi se uglavnom pojavljuju na starijem lišću i sastoje se od malih, nepravilnih, tamno smeđih do crnih, nekrotičnih pega koje se razlikuju po veličini od jedne tačkice do ½ inča u prečniku. Kako se pega širi, koncentrični krugovi se mogu formirati kao rezultat nepravilnog obrasca rasta organizma u tkivu lista. Ovo daje

lezijama karakterističan izgled. Često postoji uzan, žuti prsten oko svake tačke i lezije su često ograničene venama. Kada su tačke mnogobrojne, one se mogu spojiti, čineći da lišće postane žuto i uquine. Uglavnom se najstariji listovi prvo zaraze i zatim se osuše i zatim otpadnu sa biljke kako bolest napreduje prema glavnom izdanku.

Na paradajzu, zaraza izdanka može da nastupi pri bilo kojem dobu, dajući mala, crna, blago udubljena područja koja se šire i formiraju okrugle ili izdužene tačke sa svetlije obojenom sredinom. Koncentrični tragovi, slični onima na lišću, se često razvijaju na izdancima. Ukoliko se zaražena semena koriste za započinjanja rasada paradajza sadnice se mogu brzo osušiti nakon rasađivanja. Kada se razviju velike lezije pri dnu izdanka sadnice ona može podpasati. Takve biljke mogu uginuti kada se rasade na polju, ili ako su im izdanci oslabili da se prelome rano u početku sezone. Neke biljke mogu preživeti sa smanjenim korenovim sistemom ukoliko je iznad zaraze razvije koren koji doseže do zemlje. Takve biljke međutim uglavnom daju malo plodova ili ništa. Lezije na izdanku su mnogo manje zastupljene i štetne na paradajzu. Opadanje cveta zajedno sa gubitkom mladog voća, može nastupiti kada dođe do r zaraze paradajza u fazi cvetanja. Na starijem voću, alternaria uzrokuje mračne tačke uglavnom na mestu gde se spaja sa izdankom. Ova mesta mogu da se povećaju i zahvate ceo gornji deo voća, često pokazujući koncentrične tragove slične onima na listu. Zahvaćena područja mogu biti zahvaćena crnom baršunastom masom od spora. Plodovi mogu biti zahvaćeni takođe i u zelenoj ili zreloj fazi sa pojavom pukotina i drugih rana. Zaraženi plodovi često opadaju pre nego što dostignu zrelost.

Na krtolama krompira, alternaria uzrokuje pojavu lezija koje su nešto tamnije nego zdrava koža. Lezije su uglavnom blago udubljene, kružne ili nepravilne, i razlikuju se po veličini do  $\frac{3}{4}$  inča u prečniku. Često postoji jasno definisana a ponekad blaže izražena margina između zdravog i zaraženog tkiva. Iznutra, tkivo pokazuje smeđu ili crnu trulež uglavnom ne veću nego  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{3}{8}$  inča dubine. Duboke pukotine se mogu formirati u starijim lezijama.

**Česti organizmi:** TOMCAST (predviđanje bolesti paradajza) je kompjuterski model zasnovan na podacima sa polja koji pokušava proceniti razvoj gljivičnih oboljenja, posebno alternaria, atraknozu na paradajzu i septorioznu pegavost listova krompira. Data logeri u polju, snimaju vlaženje lista u polju, kao i temperaturu. Ovi podaci se analiziraju tokom 24 sata i utiče na formiranje vrednosti Učestalost pojave Bolesti (DSV); odnosno prirast razvoja bolesti. Kao DSV zbir, razvoj bolesti se povećava na usevu. Kada broj akumulisanih vrednosti DSV pređe interval prskanja, primena fungicida je preporučljiva da bi se smanjila zaraza.

TOMCAST je izveden iz originalnog F.A.S.T. , model razvijen od strane Drs. Madden, Pennypacker, i MacNab na Pensilvanija državnom institutu. PSU F.A.S.T. model je dalje razvijen od strane Dr. Pitblado pri Ridgetown koledžu u Ontariu.

**DVS je:** Vrednost učestalosti bolesti (DSV) je jedinica mere data određenom stepenu razvoja bolesti. Drugim rečima, DSV je broičani prikaz kako se brzo ili sporo bolest razvija na polju paradajza. DSV je određen sa dva faktora; vlaženje lista i temperatura tokom "Vlažnih" sati.



Kako se broj sati vlaženja lista i temperatura povećavaju, DVS se akumulira brže. Pogledati ispod graf Vrednosti Učestalosti Bolesti.

Obrnuto, kada ima manje sati vlaženja lista i temperature su niže, DSV se nakuplja polako ili uopšte. Kada ukupna vrednost nakupljenog DSV-a pređe granicu zvanu interval prskanja, fungicidno prskanje je preporučljivo da bi se zaštitilo lišće i plodovi od razvoja bolesti.

<b>Mean Temp of actual day[°C]</b>	<b>Hours of Leaf Wetness of actual Required to Produce Daily Disease Severity Value (S) of:</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>13 – 17</b>	<b>0 – 6</b>	<b>7 – 15</b>	<b>16-20</b>	<b>21+</b>	
<b>18 – 20</b>	<b>0 – 3</b>	<b>4 – 8</b>	<b>9-15</b>	<b>16-22</b>	<b>23+</b>
<b>21 – 25</b>	<b>0 – 2</b>	<b>3 – 5</b>	<b>6-12</b>	<b>13-20</b>	<b>21+</b>
<b>26 - 29</b>	<b>0 - 3</b>	<b>4 - 8</b>	<b>9-15</b>	<b>16-22</b>	<b>23+</b>

Interval prskanja (koji određuje kad bi trebalo prskati) može da varira između 15-20 DSV. Prateći 15 DSV interval prskanja, predstavlja konzervativnu upotrebu TOMCATS sistema, znači prskaće te češće nego uzgajivač koji koristi 19 DSV interval prskanja sa TOMCAST sistemom. Kompromis je broj prskanja primenjenih tokom sezone i potencijal za razlikom u kvalitetu voća.

**UPOTREBA TOMCASTA:** paradajz koji se gaji u okviru 10 milja od stanice može imati koristi od TOMCASTA da bi se predvidela alternaria, septoria i antraknoza. Ukoliko se odlučite da isprobate TOMCAST ove sezone molim vas pridržavajte se ovog vrlo važnog koncepta.

**Pod jedan:** Ukoliko vam je ovo prvi put da koristite sistem, preporučljivo je da samo pola jutra vašeg zemljišta stavite u program da bi videli kako odgovara vašim standardima i načinu rukovanja.

**Pod dva:** koristiti TOMCAST kao vodič da bi se pomoglo određivanje vremena primene fungicida, zbog toga što se nekada primenjuje više sredstava nego što je to stvarno potrebno.

**Pod tri:** što je polje paradajza dalje od stanice, mogućnost za distorziju u DSV akumulaciji se povećava, očitane vrednosti mogu biti nekoliko DSV-a više ili niže nego što bi se to očekivalo. Ovo bi se trebalo uzeti u razmatranje kada je primena fungicida za nekoliko dana. Slušajte DSV izveštaje obližnje stanice i primenjujte ih na sopstvenu lokaciju da bi ste odprilike mogli odrediti vašu DSV akumulaciju.

**PRVO PRSKANJE KORISTEĆI TOMCAST:** Bilo je nekoliko rasprava tokom godina o primeni prvog prskanja kada se koristi TOMCAST. Pravilo navedeno u vodiču za proizvodnju povrća se orijentiše na vreme sadnje.

Biljke paradajza koje dospeju u polje pre dvadesetog maja trebaju biti prvi put prskane kada DSV za to područje pređe vrednost od 25 ili kada dođe 15 Jun. Ovaj datum se može koristiti samo ukoliko niste prskali od 20-tog maja, i služi da bi se suzbio početni inokulum bolesti. Nakon prvog prskanja, ovi paradajzi se tretiraju kada je pređen izabrani interval prskanja (raspon 15-20 DSV).

Paradajzi koji su sađeni posle 20 Maja se tretiraju kada pređu izabrni interval (raspon 15-20 DSV) ili kada nisu bili tretirani do 15-tog Juna. Stoga je kritično da se uporedi datum sadnje paradajza sa datumom kada počinje DSV računanje u području, da bi se odredilo prskanje.

## **PEPELNICA PARADAJZA**



Pepelnica paradajza može biti uzrokovana od strane tri patogena. *Leveillula taurica* (*Oidiopsis taurica*) je patogen sa širokim dijapazonom domaćina u toplim suvim i polusuvim klimama Azije, Mediterana, Afrike, i u poslednje vreme u jugozapadnog dela Sjedinjenih Američkih Država. *Erysiphe orontii* (*E. cichoracearum* and *E. polyphaga*) je još jedna vrsta česta na mnogim domaćinima kako u umerenoj tako i u tropskoj klimi. Treći patogen je *Oidium lycopersicum*.