

nature. By the rule, fruits become susceptible in the ripening phase, yet in neglected, chemically unprotected orchards, this phenomenon was also observed on immature fruits. *P. syringae* has been thoroughly studied in Serbia as causal agent of drying of different fruits (apricot, peach and sour cherry), yet information about this pathogen on sweet cherry are very poor. In current conditions, considering the expansion of production areas under sweet cherry, occurrence of this pathogen in new, young plantations can be expected. For now, observed symptoms are indicative of bacterial nature of the disease, however they have not been experimentally proven. *B. jaapii* is economically the most destructive sour and sweet cherry pathogen in production plantations in Serbia. On sweet cherry, the highest damages are caused on planting material in nurseries. On young stems, leaves heavily drop and only a few top, yellowish leaves remain. *L. cincta* is polyphagous parasite, widespread in a temperate region. In Serbia this pathogenic fungus has been extensively studied as causal agent of perennial canker of peach and apricot. According to previous preliminary studies, *Cytospora cincta* is present on dried branches of sweet cherry, but its role and significance in process of sweet cherry stem drying have not been studied. This pathogenic species on sweet cherry has been thoroughly studied in North America (USA and Canada).

Key words: sweet cherry, mycoses, bacterioses, Serbia.

VERIFIKACIJA MODELA PROGNOZE FUZARIOZE KLASA PŠENICE

**Radivoje Jevtić¹, Branislava Lalić², Dragutin T. Mihailović²,
Mirjana Lalošević¹, Miroslav Malešević¹**

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

²Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

E-mail: radivoje.jevtic@nsseme.com

Izvod

U radu su izneti rezultati praćenja fuzarioze klasa na pšenici primenom dva modela: procena rizika putem Pessl instruments modela bolesti i stepen rizika pojave fuzariuma klasa koji je razvijen na Penn State University. Razvoj fuzarioze klasa praćen je na sortama Pobeda i NS40S koje su različite po ranostasnosti, osjatosti i stepenu otpornosti. Agrotehnički parametri praćeni su u lokalitetu Rimski Šančevi u ogleđima u kojima se ispituje: rok setve, nivo mineralne ishrane, gustina setve kod osam sorti ozime pšenice, jedne sorte tipa spelta pšenice i jedne sorte tritikalea.

Kalibracija modela vršena je u 16 lokaliteta na teritoriji Srbije, tokom 2008, 2009, 2010. i 2011. godine. Za svaki lokalitet obeležene su GPS koordinate, određena je fenofaza useva, utvrđeni predusev i sistem obrade zemljišta. Kalibracija modela vršena je u sledećim lokalitetima: Rimski Šančevi (Novi Sad), Sremska Mitrovica, Zrenjanin, Kikinda, Pančevo, Sombor, Subotica, Vršac, Valjevo, Požarevac, Kragujevac, Niš, Pirot, Leskovac, Zaječar i Negotin.

Prema datumu cvetanja moguće je za svaku sortu izvršiti procenu rizika i stepen rizika u datom trenutku posmatranja. Kombinacija dva modela pokazala se kao veoma pouzdana u predviđanju pojave fuzarioze klasa pšenice.

Ključne reči: fuzarioza klasa pšenice, model, verifikacija.

UVOD

Projekat Uprave za Zaštitu bilja Ministarstva Poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije pod nazivom: "Praćenje pojave i uvođenje novih metoda prognoziranja štetnih organizama na strnim žitima", počeo je da se realizuje 2007. godine. Cilj Projekta je bio da se odabere model (softversko rešenje), proveri njegovo funkcionisanje (kalibracija) i izvrši njegova verifikacija (potvrđivanje) radi primene u sistemu predviđanja pojave i suzbijanja obligatnih i fakultativnih patogena na strnim žitima. U ovom radu iznećemo samo verifikaciju modela za prognozu fuzarioze klasa.

Veoma važnu ulogu imao je izbor objekata za praćenje. U tom smislu odabrane su dve sorte ozime pšenice na osnovu kritirijuma zastupljenosti u proizvodnji, osjetlosti, ranostasnosti i stepenu otpornosti prema fuzariozi klasa. Sorta Pobjeda je odabrana, jer je standard u republičkoj komisiji za priznavanje sorti i zastupljenosti, pošto zauzima više od 20% površina u proizvodnji, a sorta NS 40S kao veoma intenzivna sorta sa osjem i osjetljivošću prema fuzariozi klasa. Sorta Pobjeda spada u srednje kasne, a NS40S u srednje rane. Agrotehnički parametri praćeni su u lokalitetu Rimski Šančevi u ogleđima u kojima se ispituje: rok setve, nivo mineralne ishrane, gustina setve kod osam sorti ozime pšenice, jedne sorte tipa spelta pšenice i jedne sorte tritikalea.

Kalibracija modela vršena je u 16 lokaliteta na teritoriji Srbije, tokom 2008, 2009. i 2010. godine. Za svaki lokalitet obeležavane su GPS koordinate, određivana fenofaza useva, predusev i sistem obrade zemljišta. Kalibracija modela vršena je u sledećim lokalitetima: Rimski Šančevi (Novi Sad), Sr. Mitrovica, Zrenjanin, Kikinda, Pančevo, Sombor, Subotica, Vršac, Valjevo, Požarevac, Kragujevac, Niš, Piroć, Leskovac, Zaječar i Negotin.

Izbor kompjuterskog programa (softvera)

Po definiciji model je softversko rešenje koje na osnovu ulaznih parametara (uslovi spoljne sredine, varijabilnost patogena i otpornost najraširenijih sorti) može dati najbolja rešenja u sistemu pojave i prognoziranja. Pre izbora softvera pristupilo se proučavanju literature i modela koji se koriste u Nemačkoj, Holandiji, Francuskoj, Italiji, Engleskoj i SAD. Na osnovu sveobuhvatnosti koju je sadržavao model realizovan u Engleskoj pod nazivom Decision Support System for Arable Crops (DESSAC), preko Projekata: LINK Project P174, BBSRC Project 204/SG0552, HGCA Project 0038/1/94, a u čijoj realizaciji su učestvovala renomirane Institucije ADAS, IACR Rothamsted, HUSAT Research Institute, Morley Research Centre, Silsoe Research Institute, Farmplan Computer Systems Ltd, mislili smo da bi ovaj model mogao, uz korekcije, da se primeni i u Srbiji. Na osnovu prepiske koju smo imali sa kolegama iz Rothamsted Research Instituta obavestili smo da realizacija ovog Projekta nije zaživela, te da softver nije ušao u komercijalnu prodaju.

Preko projekta FP6 No. 043670: "Reinforcement of the research potential in center for meteorology and environmental prediction" nabavljena je mini meteorološka stanica a iMETOS®sm. Izabran je kompjuterski program, odnosno model za prognozu koji je obezbeđen putem mini meteorološke stanice-iMETOS®sm. Preko iMETOS®sm konstantno se mere svi relevantni agrometeorološki parametri i šalju putem interneta na veb stranicu <http://www.metos.at/fieldclimate>. Na ovom sajtu nalaze se modeli za prognozu pojave sledećih patogena na pšenici: *Puccinia* spp., *Septoria* spp. i *Fusarium* spp. i vlasništvo su Pessl Instruments GmbH, kompanije iz Austrije.

Radi unapređenja modela prognoze štetnih organizama na strnim žitima, a pre svega fuzarioze klasa, stupili smo u kontakt sa vlasnikom kompanije (Gottfried Pessl) i tvorcem modela (dr Heiner Denzer). Održana su dva sastanka (Novi Sad i Weiz, Austria), na kojima smo predstavili mogućnosti kombinovanja i poboljšanja modela.

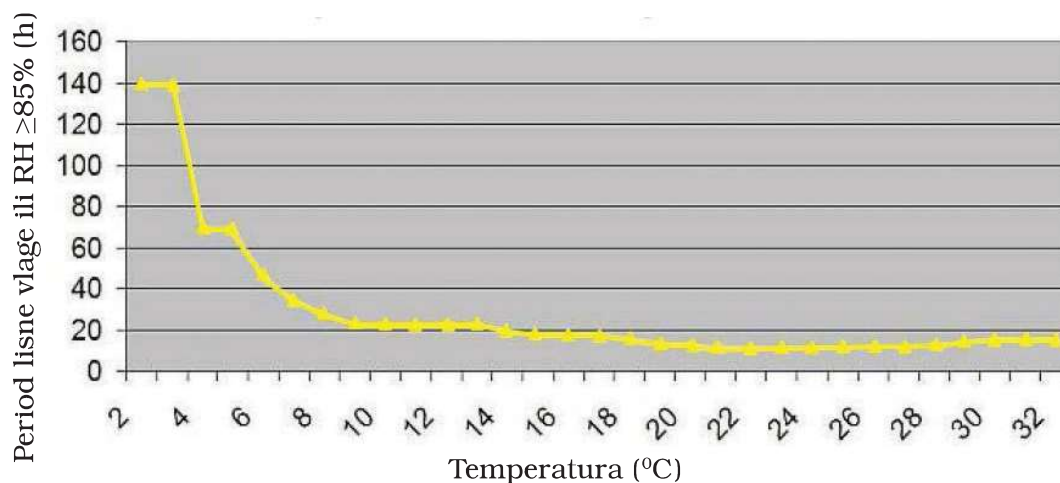
Meteorološka stanica postavljena je na oglednom polju Rimski Šančevi na višegodišnjoj monokulturi pšenice, čime je omogućena rana pojava simptoma i poređenje sa podacima sa stanice iMETOS®sm (Sl. 1).



Sl. 1. Automatska mini meteorološka stanica iMETOS®sm i senzor za dužinu merenja vlaženja lista u lokalitetu Rimski Šančevi

Infekcioni model za fuzariozu klasa (prema Pessl instruments)

Uslovi koji pogoduju razvoju fuzarioze klasa pšenice podrazumevaju opseg temperatura između 20 °C i 30 °C u kombinaciji sa dugim vlažnim periodom. Simptomi postanu vidljivi nakon dužeg latentnog perioda ukoliko posle infekcije listovi budu izloženi visokoj vlažnosti vazduha u periodu od 18h ili kraće. Simptomi se takođe mogu uočiti posle veštačke inokulacije pri temperaturama od 15 °C. Sumirajući kombinacije temperatura i vlažnosti vazduha date u različitim radovima, ističe se da do infekcije fuzarioznom paleži klasa dolazi ako su listovi biljke izloženi temperaturama i vlažnosti ili relativnoj vlažnosti vazduha (RH) višoj od 85%, čije vrednosti prelaze vrednosti prikazane na grafikonu (Sl. 2).

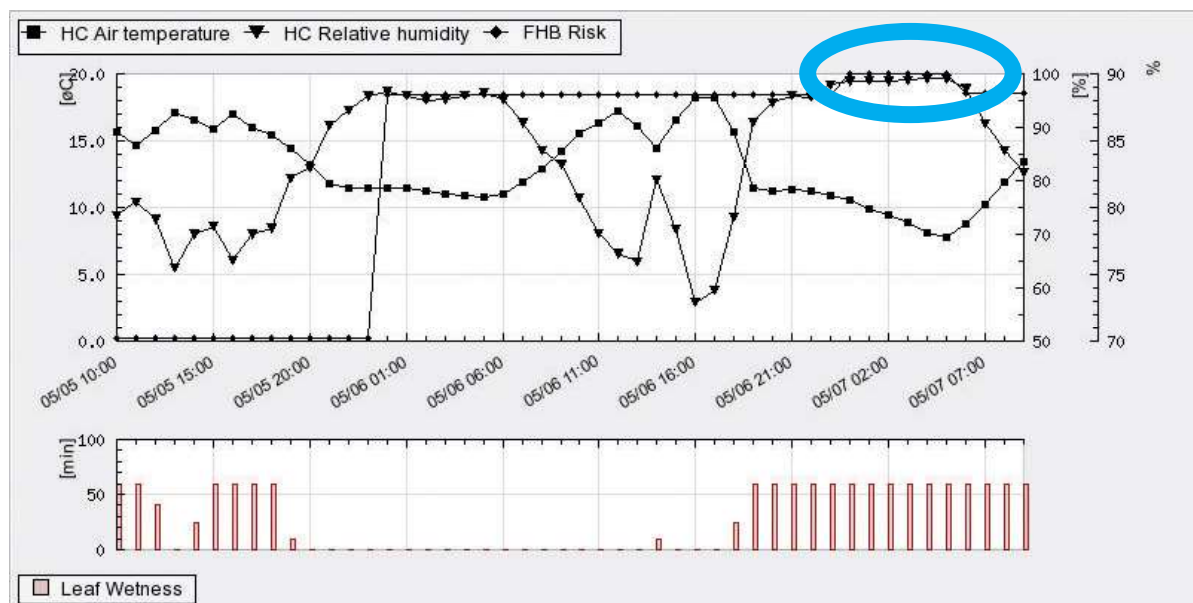


Sl. 2. Računanje stope (napredovanja) infekcije fuzarioze klasa na osnovu vlažnosti i temperature

Do infekcije može doći posle kiše od 2 mm. Može se pretpostaviti da do infekcije fuzarioznom paleži klasa dolazi ako stopa infekcije dostigne vrednost od 100%. Stopa infekcije se obračunava na osnovu odnosa trajanja vlažnog perioda i temperatura prikazanih na grafikonu.

Upotreba modela iz 2008. godine bila je manje precizna za procenu rizika od pojave fuzarioze klasa pšenice (Sl. 3).

Model koji je korišćen u toj godini je "stari" model i podrazumevao je da za uspešno ostvarenje infekcije relativna vlažnost vazduha bude preko 90%, sa trajanjem vlaženja lista od 48 do 72 časa.



Sl. 3. Rizik od pojave fuzarioze klasa dana 07. maja 2008. godine u lokalitetu Rimski Šančevi

Noviji model u skladu sa podacima na grafikonu (Sl. 4) se koristi da se predstavi broj dana do infekcije i vremenski uslovi tokom ovog perioda.

Ako je proizvođač sposoban da odredi fenofaze razvoja sorti pšenice koje gaji, to mu daje mogućnost da primeni kurativni tretman odmah posle nastupanja infekcije. Funkcionisanje ovog modela provereno je u 2009. (Sl. 4), 2010 (Sl. 5) i 2011. godini (Sl. 6)

Rezultati iz prakse potvrdili su funkcionisanje modela, jer je tokom 2010. godine bila značajna pojava fuzarioze klasa na lokalitetu Rimski Šančevi, a što je model i predvideo. Period ostvarivanja infekcije bio je praćen padavinama i visokom relativnom vlažnošću vazduha (Sl. 5).

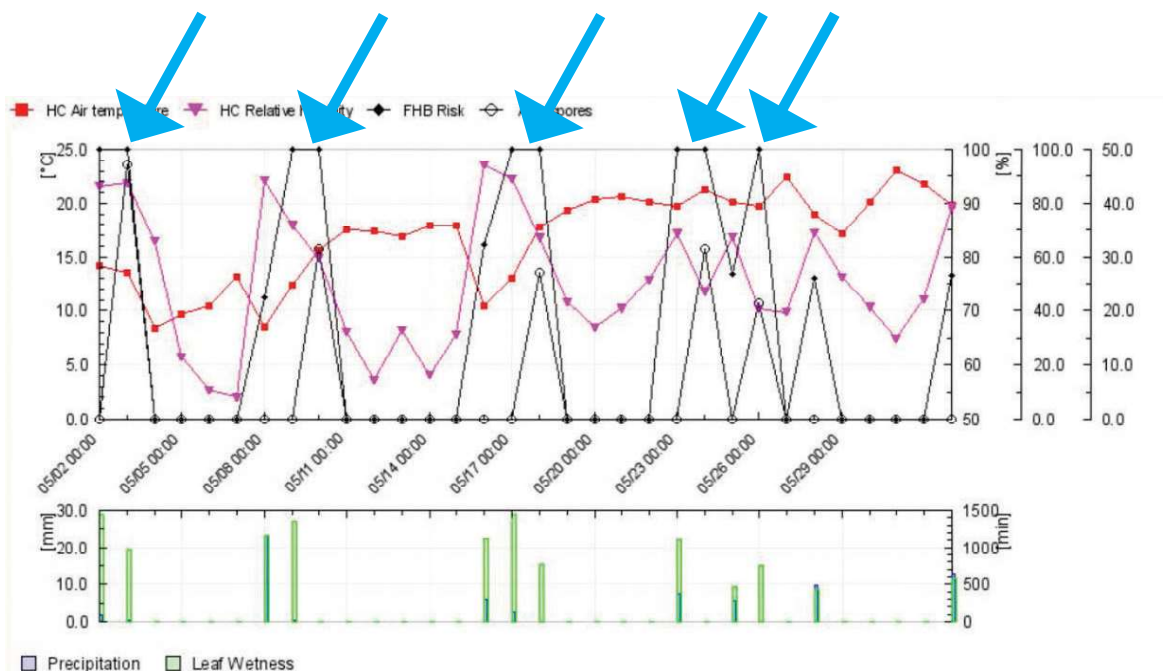
Gubici na pojedinim parcelama iznosili su do 12%, a na osnovu razlike u masi zdravih i bolesnih zrna od 1,2 do 6,4% (Sl. 7). Tokom maja 2011. godine bilo je pet kritičnih perioda za infekciju pšenice fuzariozom klasa (Sl. 6).



Sl. 4. Procena rizika od pojave fuzarioze klasa tokom maja 2009. godine na lokalitetu Rimski Šančevi



Sl. 5. Procena rizika od pojave fuzarioze klasa tokom maja 2010. godine na lokalitetu Rimski Šančevi



Sl. 6. Procena rizika od pojave fuzarioze klasa tokom maja 2011. godine na lokalitetu Rimski Šančevi



Sl. 7. Gubici od fuzarioze klasa tokom 2010. godine na lokalitetu Rimski Šančevi

Poboljšanje infektivnog modela za prognozu fuzarioze klasa

U periodu od 25. do 30. maja 2008, u hotelu "Šumarice" u Kragujevcu, održana je radionica na temu: "Prognozno izveštajna služba u Srbiji" u organizaciji Ministarstva poljoprivrede SAD (USDA), kao deo tehničke pomoći USDA Srbiji u oblasti poljoprivrednog savetodavstva. Tim predavača sa Univerziteta u Pensilvaniji i Univerziteta u Ajovi predstavio je američka iskustva u toj oblasti. Između ostalih bili su prisutni i naučnici sa pensilvanijskog univerziteta koji su učestvovali u izradi modela za prognozu pojave fuzarioze klasa, Douglas Miller i Stephen Crawford (Sl. 8).

Ovaj model uspešno se koristi u SAD. Ideja da podatke iz modela koje posedujemo iz meteorološke stanice iMETOSsm prebacimo u njihov model pokazala se veoma uspešnom. Za razliku od modela koji koristi Pessl instruments, model koji se koristi u SAD daje procenu rizika na osnovu preduseva, a kalendarski definiše momenat tretiranja u skladu sa fenofazom početka cvetanja pšenice. Momenat cvetanja sorti pšenice u agrometeorološkim uslovima Srbije zavisi od ranostasnosti sorte i datuma setve. Na lokalitetu Rimski Šančevi praćen je datum cvetanja sorti pšenice iz različitih grupa zrenja (Tab. 1) i u skladu s tim procenjen je stepen rizika na osnovu kombinovanja dva modela.



Sl. 8. Učesnici radionice održane u Kragujevcu

Tab. 1. Datumi cvetanja nekih sorti na lokalitetu Rimski Šančevi

Sorte	Datum cvetanja		
	2009.	2010.	2011.
Rane			
Prima	02. maj	03. maj	06. maj
Rana niska	08. maj	08. maj	13. maj
Novosadska rana 5	08. maj	09. maj	13. maj
Sonja	08. maj	06. maj	12. maj
Srednje rane			
Dragana	10. maj	11. maj	16. maj
Simonida	09. maj	08. maj	14. maj
Ljiljana	09. maj	10. maj	15. maj
NS 40S	09. maj	11. maj	15. maj
Zvezdana	09. maj	10. maj	12. maj
Srednje kasne			
Pobeda	13. maj	13. maj	17. maj
Kasne			
Apache	16. maj	17. maj	19. maj

Ambasada SAD i USAD, u saradnji sa Ministarstvom Poljoprivrede, Šumarstva i Vodoprivrede Republike Srbije, organizovala je skup u Ivanjici 22-25. marta 2010. godine, pod nazivom: Plant Pest Prognosis System in Serbia. Tom prilikom nastavljen je rad na kreiranju modela za prognozu fuzarioze klasa. Stephen Crawford ubacio je podatke sa lokaliteta Rimski Šančevi u sistem i izračunao stepen rizika. Time je stvorena mogućnost dvostruke provere modela. U tabeli je dato detaljnije tumačenje parametara iz modela (Tab. 2).

Tab 2. Parametri korišćeni u izračunavanju stepena rizika fuzarioze klasa pšenice na lokalitetu Rimski Šančevi (ljubaznošću Stephena Crawforda)

date	Daily				previous 7 days				winter A	winter risk	corn A	corn risk	winter class	corn class
	r2_day	t3_day	th2_day	h1_day	r2	t3	th2	h1						
21.4.2009	0	24	3	65,125										
22.4.2009	1	22	3	73,20833333										
23.4.2009	0	14	0	62										
24.4.2009	0	16	0	49,625										
25.4.2009	0	17	0	53,5										
26.4.2009	0	18	0	54,45833333										
27.4.2009	0	24	0	39,875										
28.4.2009	3	24	0	52,125	1135	6	8	-5,9484	0,002603219	0,49561259	-0,37857227	9	LOW	LOW

Parametar	Značenje
r2_day	trajanje padavina tokom dana (čas)
t3_day	trajanje perioda tokom dana u kome je temp. vazduha bila između 9 °C i 30 °C uključujući i ove vrednosti (čas)
th2	trajanje perioda tokom dana u kome je ISTOVREMENO temp. vazduha bila između 9 °C i 30 °C uključujući i ove vrednosti i relativna vlažnost vazduha je bila >= 90% (čas)
h1_day	srednja dnevna vlažnost vazduha (%)

Posmatraju se vremenski podaci polazeći od 7. dana pre datuma cvetanja (on je 8 dan) za datu godinu. Za svaki dan se izračunavaju (dakle dnevne vrednosti)

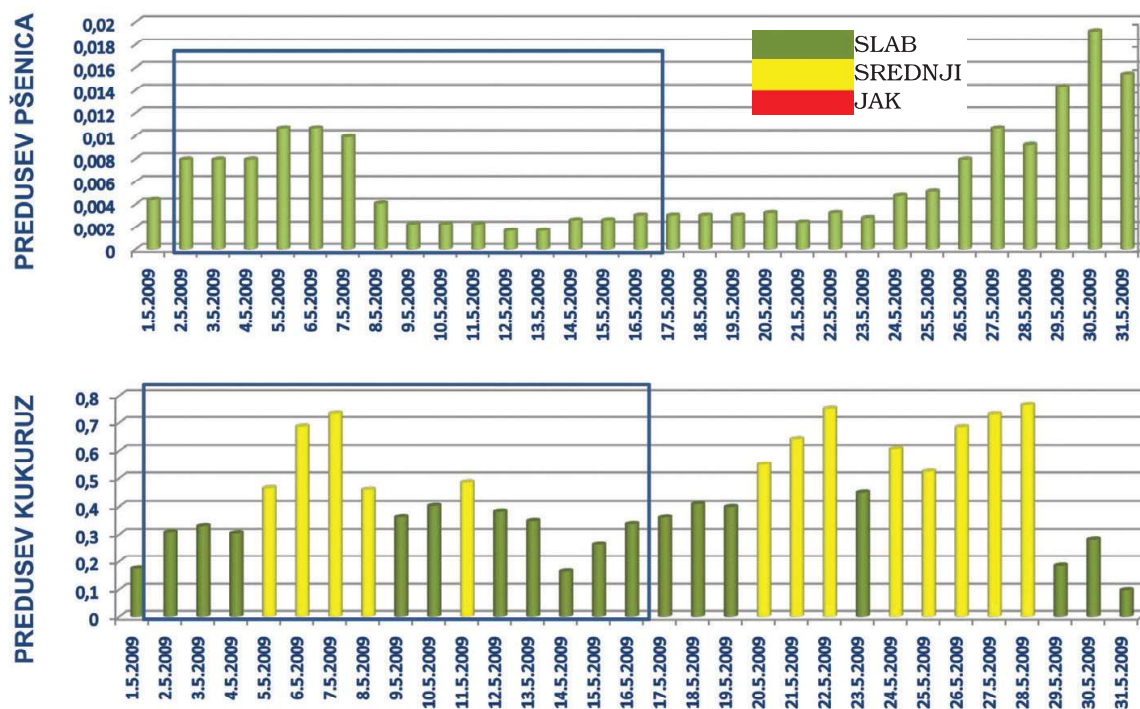
Na osnovu izvršenih izračunavanja i dobijenih vrednosti, u zavisnosti od preduseva, stepen rizika ima tri vrednosti i to: visok, srednji i nizak (Tab. 3).

Tab. 3. Stepen rizika od pojave fuzarioze klasa (ljubaznošću Stephena Crawforda)

STEPEN RIZIKA	OZIMA PŠENICA	KUKURUZ
VISOK	0,48	0,85
SREDNJI	0.12	0,35
NIZAK	< 0.12	< 0,35

Jevtić i sar. (2011) grafički su prikazali vrednosti rizika pojave bolesti i funkcionalnost modela, a period cvetanja je istaknut počevši od momenta cvetanja ranih do momenta cvetanja kasnih sorti. Prikazani podaci po datumima jasno pokazuju da je tokom 2009. godine na lokalitetu Rimski Šančevi rizik od pojave fuzariozne paleži klasa bio slab na predusevu pšenica, a kod sorti koji se cvetale od 4. do 8. maja na predusevu kukuruz, rizik je bio srednji (Sl. 12).

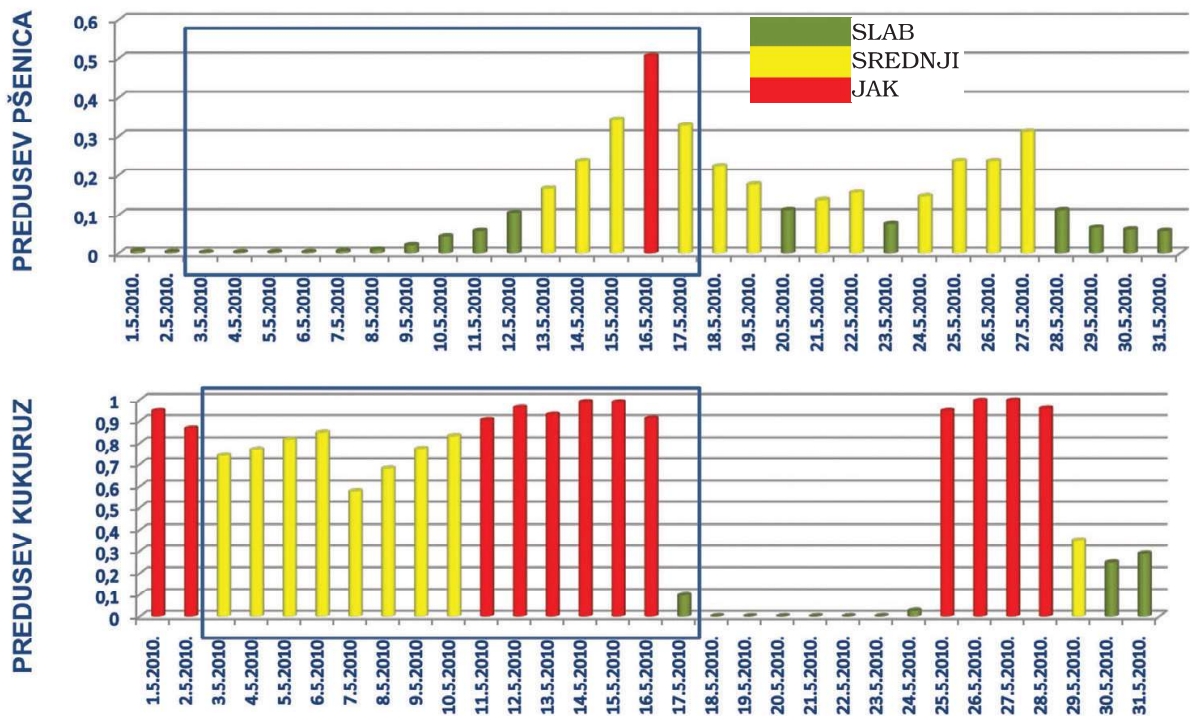
Rezultati o pojavi fuzarioze klasa na lokalitetu Rimski Šančevi i gubicima u 2010. godini dati su na slici 13. Prema podacima koje je dao model Pessl instruments, najveći rizik od pojave fuzarioze klasa bio je od 16. do 18. maja 2010. godine. Na osnovu izračunavanja i grafičkog prikaza, kao i graničnih vrednosti rizika, jasno se vidi da je u periodu cvetanja pšenice rizik od pojave fuzarioze klasa bio visok, pogotovo gde je predusev bio kukuruz (Sl. 10).



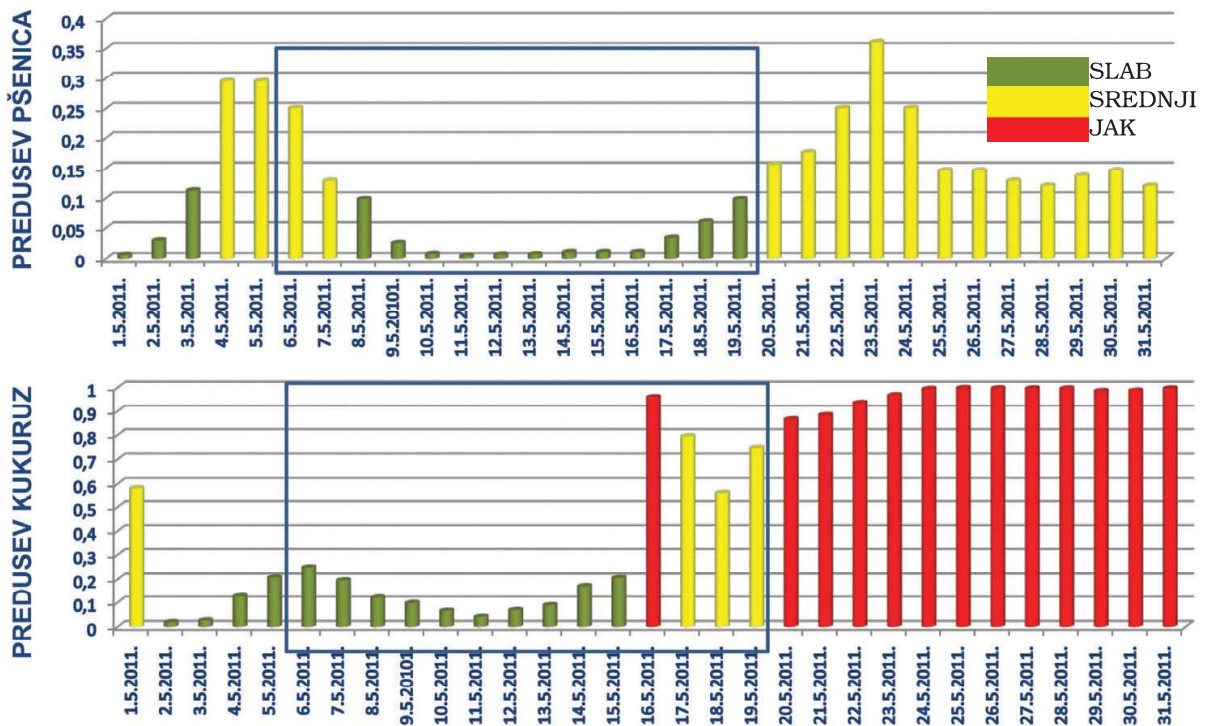
Sl. 9. Rizik od pojave fuzarioze klasa u 2009. godini na lokalitetu Rimski Šančevi. Uokviren je period cvetanja sorti pšenice

U 2011. godini rizik od pojave fuzarioze klasa bio je visok jedino 16. maja na predusevu kukuruz u periodu cvetanja posmatranih sorti. Međutim, od 20. do 31. maja dominiraju visoke vrednosti za pojavu fuzarioze klasa na predusevu kukuruz (Sl. 11).

Lalić i sar. (neobjavljeni podaci) su na osnovu američkog modela uradili procene rizika za devet sorti i to: Prima, Rana niska, Novosadska rana 5, Sonja, Dragana, Simonida, Ljiljana, Pobeda i Apač u 2009, 2010. i 2011. godinu. Posmatrani su datumi klasanja i cvetanja svake od navedenih sorti. Sve sorte u 2009, 2010. i 2011. godini imale su nizak stepen rizika od pojave fuzarioze klasa.



Sl. 10. Rizik od pojave fuzarioze klasa u 2010. godini na lokalitetu Rimski Šančevi. (Uokviren je period cvetanja sorti pšenice)



Sl. 11. Rizik od pojave fuzarioze klasa u 2011. godini na lokalitetu Rimski Šančevi. (Uokviren je period cvetanja sorti pšenice)

Zahvalnica

Ovaj rad je realizovan u okviru projekta Uprave za Zaštitu bilja Ministarstva Poljoprivrede, Trgovine, Šumarstva i Vodoprivrede Republike Srbije, pod nazivom: Praćenje pojave i uvođenje novih metoda prognoziranja štetnih organizama na strnim žitima (401-00-16422/2007-11/19) i projekta Istraživanje klimatskih promena na životnu sredinu: praćenje uticaja, adaptacija i ublažavanje (43007).

Posebnu zahvalnost dugujemo kolegama sa Pennsylvania State University (Stephen Crawford i Douglas Miller), Mark Gleason (Iowa State University), Tatjani Knežević, Mirjani Koprivici, Draganu Vajgandu, Florijanu Farkašu i Zlatku Jovanoviću.

Zahvaljujemo Kolegama iz Poljoprivrednih Stručnih Službi Srbije na pomoći pri realizaciji ovog Projekta, a pre svih: Zoranu Martinoviću, Zoranu Simiću, Iliji Bjeliću, Gordani Forgić, Tatjani Veselinović, Damiru Vargi, Savi Krgoviću, Eugen Babi, Jorgovanki Vlajkovic, Jovici Jurišiću, Suzani Nešković, Snežani Stojković-Jevtić, Slavici Dželatović, Saši Stankoviću, Zlatku Deniću, Srđanu Videnoviću i Miodragu Đorđeviću.

Takođe, zahvaljujemo kolegama Promoterima iz Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad: Zorici Jestrović, Vladimiru Rajkoviću, Milutinu Đokiću, Vladi Mitroviću, Vasi Stojšinu i Robertu Nemešu.

LITERATURA

Jevtić, R., Telečki, M., Malešević, M., Mihailović, T.D., Lalić, B., Arsenić, I. (2011): Prognoza i suzbijanje fuzarioza strnih žita. XI Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 28. novembar - 2. decembar 2011. godine, Zbornik rezimea radova, str. 94-96.

Abstract

VERIFICATION OF MODEL FOR FORECASTING FUSARIUM HEAD BLIGHT

**Radivoje Jevtić¹, Branislava Lalić², Dragutin T. Mihailović²,
Mirjana Lalošević¹, Miroslav Malešević¹**

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad ²Faculty of Agriculture, Novi Sad
E-mail: radivoje.jevtic@nsseme.com

The paper presents the results of a three-year observation of Fusarium head blight (FHB) of small grains using two models: risk assessment from Pessl instruments disease model and the risk of appearance of FHB developed at Penn State University. Development of FHB was assessed on the wheat varieties Pobeda and NS40S which differ in earliness, awning and the level of resistance. Agricultural parameters were monitored at the locality of Rimski Šančevi in trials testing: sowing, the level of mineral nutrition and sowing density of eight wheat varieties, one spelt variety and one triticale variety.

Calibration of models was carried out in 16 localities in Serbia, during 2008, 2009, 2010 and 2011. For each locality GPS coordinates were taken, growth stage were determined, preceding crop and tillage system were denoted. Model calibration was performed in the following locations: Rimski Šančevi (Novi Sad), Sremska Mitrovica, Zrenjanin, Pančevo, Sombor, Subotica, Vršac, Valjevo, Požarevac, Kragujevac, Niš, Pirot, Leskovac, Zaječar and Negotin.

According to flowering date it is possible for each variety to assess the risk and level of risk at a given point of view. The combination of the two models proved to be very reliable in predicting the occurrence of FHB of wheat.

Key words: Fusarium head blight, model, verification.

ANALITIČKE METODE ODREĐIVANJA MIKOTOKSINA*

Vojislava Bursić¹, Gorica Vuković², Sanja Lazić¹, Ferenc Bagi¹,
Tijana Stojanović¹, Nemanja Brzaković¹

¹Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu

²Gradski zavod za javno zdravlje Beograd, Beograd

E-mail: bursicv@polj.uns.ac.rs

Izvod

Mikotoksini su sekundarni metaboliti plesni koji mogu nastati na samom polju, ali i u periodu skladištenja žitarica. To su organske supstance koje ne izazivaju stvaranje antitela, te su ljudi i životinje trajno nezaštićeni od njihovog delovanja. Analiza prirodno prisutnih organskih komponenata u hrani, uključuje nekoliko ključnih koraka: uzorkovanje, ekstrakcija, prečišćavanje, koncentrovanje, razdvajanje, detekcija, kvantifikacija, konfirmacija i izveštaj. Svaka od ovih faza je izuzetno značajna i mora joj se pristupiti sa posebnom pažnjom, kako bi dobijeni rezultati analize bili tačni i precizni.

Ključne reči: mikotoksini, analitika mikotoksina.

UVOD

Mikotoksini su toksični sekundarni metaboliti, uglavnom saprofitskih plesni, koji dospevaju u hranu za ljude i životinje preko spora, konidija i fragmenata micelijuma (Milićević, 2008). Strukturno su različite grupe komponenata malih molekularnih težina i mogu nastati tokom gajenja biljaka (na poljoprivrednim usevima) u polju ili tokom skladištenja (Pastorini, 2006). Kao sekundarni metaboliti, nisu esencijalni za normalno funkcionisanje ćelije gljive (Pohland and Trucksess, 2005). Poslednjih godina učestalost kontaminacije hrane mikotoksinima sve više se povećava na globalnom nivou.

Razlozi ovome su globalne klimatske promene, kao i češća kontrola namirnica poduprta osetljivim analitičkim tehnikama (Jurić et al., 2005). Pojava mikotoksina na velikom broju hrane i hraniva za životinje (Tab. 1), postala je velika briga širom sveta, usled njihove povezanosti sa akutnim ili hroničnim bolestima mikotoksikozama, kod životinja, ali i kod ljudi (Hussein, 2001).

Razvoj i validacija metode za određivanje mikotoksina nije jednostavan posao. Odrediti koncentraciju mikotoksina u ng/g ili ppb nivou je veoma težak i zahtevan analitički poduhvat. Iz navoda mnogih autora može se zaključiti da mikotoksini predstavljaju jedinstven analitički izazov, sa jedne strane, potrebno je uzorkovati reprezentativan uzorak, dok sa druge treba postići niske limite detekcije i kvantifikacije (LOD i LOQ) u skladu sa Pravilnikom o maksimalno dozvoljenim količinama mikotoksina u hrani i hrani za životinje (Sl. glasnik RS 28/2011).

Analiza prirodno prisutnih organskih komponenata u hrani, uključuje nekoliko ključnih koraka: uzorkovanje, ekstrakcija, prečišćavanje, koncentrovanje, razdvajanje, detekcija, kvantifikacija, konfirmacija i izveštaj (Scudamore, 2005). Prilikom svakog koraka, moguće je napraviti greške (Sl. 1), zbog čega je potrebno posebnu pažnju posvetiti svakom koraku kako bi se ove svele na minimum.

* Ovaj rad je u okviru IPA projekta: ToxFreeFeed, Improvement of safety of corn-based feed-stuffs through using more resistant hybrids and management of corn processing, 2012-2014. godina.