

## ПРИМЕНА НА БИОЛОШКА БОРБА ВО ЗАШТИТАТА НА ТУТУНОТ ОД ГАБАТА *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*

Искра Христовска

Институт за тутун - Прилеп

### ВОВЕД

Тутунот е една од стратешки значајните култури за Р. Македонија која има битен удел во создавањето на националниот доход. Во нашата Република, најголем нето-девизен ефект по единица површина во областа на земјоделството се добива од тутунот. Интересот за одгледување на оваа култура кај земјоделските производители е мошне голем.

Во Македонија се одгледуваат главно ориенталски и полуориенталски, но и крупнолистни типови тутуни.

Нашата земја има извонредни можности за успешно одгледување и производство на тутун. Меѓутоа, поради неговото монокултурно одгледување, честа е појавата на различни болести кои влијаат негативно врз неговиот квалитет и квантитет.

Една од најопасните и најдеструктивните болести е црнилката на тутунот или поцрнување на основата на стеблото (black shank). Причинител на оваа болест е габата *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, според Van Breda de Haan (1896) и Tucker (1931).

### МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА РАБОТА

Во текот на 2004, 2005 и 2006 година вршени се теренски испитувања, со цел да се согледа дејството на биопрепаратот АГАТ 25-К врз габата *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*.

Испитувања се вршеа во кумановскиот реон, во подрачјето на с. Орашац, каде се појавуваше болеста црнилка, предизвикана од габата *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*.

Полските опити имаа 5 варијанти и беа поставени во 3 повторувања. Варијантите всушност беа различни дози од испитуваниот биофунгицид, контрола и два стандардни фунгицида.

Во опитите беа вклопени: контролна варијанта која не се третираше со никакви фунгициди (К), варијанта во која се применуваше фунгицидот Dithane M-45, активна материја Mankozeb, во концентрација од 0,25% (D), варијанта со фунгицидот Antracol WP-70, активна материја Propineb, во концентрација од 0,2% (A) и варијанта со биолошкиот препарат АГАТ-25К, активна материја *Pseudomonas aureofaciens* во инактивирана форма и други бактерии од родот *Pseudomonas*, во две различни дози: од 9,5 g/10 l вода (1) и од 10,5 g/10 l вода (2).

Во опитите беше застапена сортата Јака 125/3, која спаѓа во ситнолистните, ароматични, ориенталски типови тутун.

Расадот го произведувавме на лесна песоклива почва. При расадопроизводството, целата агротехника беше стандардна и вообичаена.

Во текот на расадопроизводството беа извршени три прихранувања со тарана КАН-27 % N: првото прихранување со 10g/m<sup>2</sup>, а второто и третото со по 12g/m<sup>2</sup>.

Расадувањето на тутунот на нива кај нас, всушност, значеше и поставување на опитите. Во текот на вегетацијата се следеше фенолошкиот развој на растенијата и во одделни фенофази (на секои седум дена) се броеја здравите и заболените растенија. Тоа се вршеше со цел да се види динамиката на развојот на болеста.

Интензитетот на болеста го следевме и вршевме оценка на степенот на заразата на листовите и стеблото по шестостепенa скала 0-6 и така го добивавме индексот на заболувањето според формулата на Mc Kinney. Потоа ја одредувавме и ефикасноста на препаратите, која беше пресметана по методот на Abbott.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Болеста црнилка на тутунот е една од најдесруктивните болести на оваа култура. Таа првпат се појавила во области и земји каде што се одгледувале крупнолистните тутуни вирџинија и берлеј, како и тутуни за пури. Подоцна се проширила и во земјите кои одгледуваат ориенталски ситнолистни тутуни. Во нашата земја таа е пренесена од соседните земји. Оваа болест е регистрирана во области со потопла клима во Европа, Африка, Америка, Австралија и Азија.

Повисоките температури и поголемата влажност, предизвикана од врнежи или вештачко наводнување, претставуваат многу поволни услови за развој на оваа габа.

Монокултурата е исто така многу поволен услов за развој на црнилката, затоа што таа е пред сè почвен паразит и презимува и се задржува во почвата.

Растенијата се чувствителни на оваа болест во сите нивни фази на развој, а особено во пораните. Во леите кај тутунскиот расад може да се појави, но тешко се забележува.

Основата на стеблото поцрнува, поради што го добила и своето име "black shank", и при надолжен пресек на стеблото се јавува карактеристично сушење на срцевината, која добива изглед на дискови, кои се наредени еден врз друг. Со тоа се уништени спроводните садови на тутунското растение и тоа почнува да се суши. Кореновиот систем исто така поцрнува, атрофираат кореновите влакненца и при потегнување на растенијата нагоре, тие лесно се извлекуваат од почвата. Целиот надземен дел на растението се суши и овенува.

Заразата може да се врши и преку оштетувањата на кореновиот систем од нематоди, но тоа не е неопходно за влез на паразитот во тутунското растение, а оттука се шири и низ околното ткиво.

Во текот на тригодишниот период на испитувања се вршеа полски испитувања. Опитите беа поставувани на алувијална почва на локалитетот Орашац во кумановскиот регион.

Местоположбата на овие полски опити ја одредивме врз основа на претходни сознанија за појава на габата *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*.

Полските опити беа лоцирани кај приватни тутунопроизводители, поставени по методот на рандомизирани блокови или случаен блок систем.

Во текот на трите години на испиту-

вања се добиваа слични резултати, со многу мал процент на отстапување.

Сведоци сме на тоа дека светски тренд во производството на земјоделските култури е употребата на таканареченото органско производство, што значи употребата на хемиски средства во земјоделството да се сведе на минимум, а таму каде што е можно сосема да се избегне. Оттука се јавува и голем интерес за биолошката борба која се употребува во заштитата на растенијата. И покрај тоа што биолошките препарати не се ефикасни во ист степен колку и хемиските средства, сепак интересот за нив расте бидејќи нема никакви резидуи од нив на растенијата, а воедно со нивната употреба не се врши загадување на почвата, односно кумулирање на различни хемиски средства во почвата.

Во нашите опити беа аплицирани два стандардни фунгицида со познати активни материи, кои се применуваат во сузбивањето на габите во земјоделството долго време.

Кај биофунгицидот АГАТ-25К како активна материја се јавува смеса на повеќе видови бактерии од родот *Pseudomonas*, формулиран во вид на темнообоена течна паста. Во неговиот состав главно се наоѓа бактеријата *Pseudomonas aureofaciens*. Освен фунгицидното дејство, препаратот има и регулаторно дејство врз порастот. Го стимулира и порастот на кореновиот систем.

Овој биопрепарат се употребува и како биоѓубре затоа што во својот состав содржи биолошки активни супстанции и имуногени од растително потекло, добро избалансирана група на почетни дози на 13 микроелементи (B, Cu, Zn, Fe, Mo, Mn, Mg, S, Si, Ni, J, Sc, Co), 3 макроелементи (N, P, K), групи на неактивирани бактериски соеви на *Pseudomonas* spp., флавоноски состојки, кои придонесуваат за создавање и развој на корисни микробни заедници во почвата и активни фракции на четинарски смоли за директна биоконтрола на растителни патогени.

Препаратот АГАТ-25К не е фитотоксичен ако се употребува во препорачаните дози.

Третирањето на тутунските насади со фунгицидите и со АГАТ-25К се вршеше 3 пати во текот на вегетациониот период.

Интервалите на примена беа 10-15 дена. Мониторинг на опитите се вршеше во текот на целиот вегетационен период и се следеше појавата на болеста и нејзиното ширење и сузбивање.

Се следеше и дејството на примените фунгициди и се вршеше споредба на резултатите. Споредбата беше можна поради тоа што тутунските растенија се одгледуваа под еднакви услови, па можеше да се утврди кој фунгицид какви резултати покажа. Добиените резултати ќе бидат прикажани табеларно.

Добивме податоци за бројот на заболени растенија по парцелка, процентот на

заболени растенија, интензитетот на болеста и ефикасноста на фунгицидите, во текот на тригодишните проучувања (2004, 2005, 2006).

Во Табела 1 и 2 даден е распоредот на варијантите во полските опити во секоја година од испитувањата. Во 2006 година го сменивме распоредот, поради тоа што може да се случи некоја варијанта да има влијание врз друга варијанта, доколку постојано се наоѓаат една до друга во опитите.

Табела 1 Распоред на варијантите во полските опити (2004 и 2005 год.)  
Table 1 Distribution of variants in field trials 2004-2005

2	A	1	K	D
D	K	A	2	1
A	2	D	1	K

Табела 2 Распоред на варијантите во полските опити (2006 год.)  
Table 2 Distribution of variants in field trials, 2006

D	2	1	A	K
A	1	K	2	D
K	D	A	1	2

Легенда:

**K**-контролна варијанта

**D**-варијанта со примена на Dithane M-45

**A**-варијанта со примена на Antracol WP-70

**1**-варијанта со примена на АГАТ-25K во доза од 9,5g/10l вода

**2**-варијанта со примена на АГАТ-25K во доза од 10,5 g/10l вода

Секоја година по поставувањето на полските опити се следеше и бележеше здравствената состојба на тутунските растенија. Така ги добивме податоците за бројот на заразени растенија по парцелка. Резултатите од испитувањата за 2004 год. се дадени во Табела 3.

Табела 3 Број на заразени растенија со *Phytophthora parasitica var. nicotianae* по парцелка-2004 год.  
Table 3 Number of infested plants with *Phytophthora parasitica var. nicotianae* per plot-2004

Бр.повтор Replications	Варијанта Variant				
	1.	15	9	19	56
2.	11	52	6	8	12
3.	7	10	12	14	55

Бројот на заразени растенија по парцелка се движеше од 7 до 56. Најголем број на растенија заразени со црнилка од третираните варијанти со фунгициди имаше варијантата **1**, со 19 заразени растенија.

Во 2005 година, забележавме најмал број на заразени растенија по парцелка (4) кај варијантата **A**. Контролната варијанта беше со најмногу болни растенија.

Табела 4 Број на заразени растенија со *Phytophthora parasitica var. nicotianae* по парцелка-2005 год.  
Table 4 Number of infested plants with *Phytophthora parasitica var. nicotianae* per plot-2005

Бр.повтор Replication	Варијанта Variant				
	1.	13	7	16	55
2.	13	52	6	9	9
3.	4	10	11	16	51

Табела 5 Број на заразени растенија со *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* по парцелка-2006 год.  
Table 5 Number of infested plants with *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* per plot-2006

Бр.повтор Replication	Варијанта Variant				
	1	6	8	7	5
2	4	9	55	7	6
3	52	7	6	9	7

Од Табела 5 (за 2006 година) се гледа дека најмал број на заразени растенија по парцелка има кај варијантата со употреба на фунгицидот Antracol WP-70, во второто повторување, каде се забележани 4 болни растенија по парцелка. Најголем број на

болни растенија по парцелка (59) има во првото повторување, кај контролната варијанта.

Освен податоците за бројот на заразени растенија од опитите добивме и податоци по години за процентот на заразени растенија по парцелка.

Табела 6 Процент на заразени растенија по парцелка (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*)-2004 год.  
Table 6 Percentage of infested plants with *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* per plot-2004

Бр.повтор Replication	Варијанта Variant				
	1.	10	6	12,67	37,3
2.	7,33	34,67	4	5,33	8
3.	4,67	6,67	8	9,33	36,67

Во 2004 година, во полскиот опит каде што се појавуваше габата *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, процентот на заразени растенија по парцелка се движеше од 4 кај варијантата А во второто повторување до

37,3 кај контролната варијанта во првото повторување (Таб. 6).

Во Табела 7 се прикажани резултатите добиени од испитувањата во 2005 година.

Табела 7 Процент на заразени растенија по парцелка (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*)-2005 год.  
Table 7 Percentage of infested plants with *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* per plot-2005

Бр.повтор Replication	Варијанта Variant				
	1.	8,67	4,67	10,67	36,67
2.	8,67	34,67	4	6	6
3.	2,67	6,67	7,33	10,67	34

Процентот на заразени растенија по парцелка во 2005 година беше нешто понизок и се движеше од 2,67 кај варијанта

А во третото повторување до 36,67 кај контролната варијанта во првото повторување, која не се третираше со фунгициди.

Табела 8 Процент на заразени растенија по парцелка (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*)-2006 год.  
Table 8 Percentage of infested plants with *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* per plot-2006

Бр.повтор Replication	Варијанта Variant				
	1.	4	5,3	4,7	3,3
2.	2,7	6	36,7	4,7	4
3.	34,7	4,7	4	6	4,7

Од Табела 8 (за 2006 година) се гледа дека највисок процент на заразени растенија по парцелка (39,3) има кај варијантата К од првото повторување. Процентот е најнизок (2,7) кај варијантата А од второто повторување.

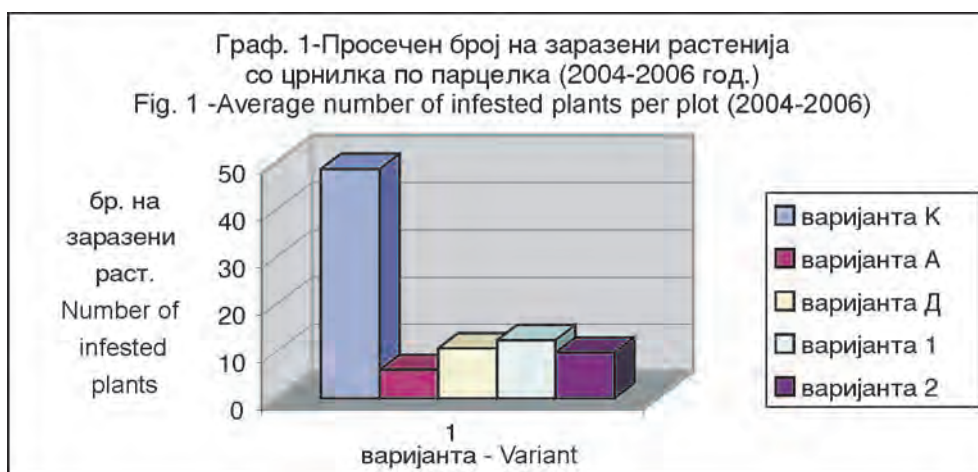
Откако резултатите за бројот и за процентот на заразени растенија по парцелка ги разгледувавме поединечно по години, ги пресметавме просечните вредности за наведените параметри.

Табела 9 Просечен број на заразени растенија по парцелка (2004-2006 год.)  
Table 9 Average number of infested plants per plot (2004-2006)

Опит Trial	Варијанта Variant				
	К	А	Д	1	2
<b>Average number</b>	48,56	6	10,56	12,33	9,66

Во Таб. 9, Граф.1 се прикажани резултатите за просечниот број на заразени растенија по парцелка за периодот од 2004 до 2006 година, од опитите во дадениот локалитет.

Може да се види дека најмал просечен број на заразени растенија по парцелка (6) има кај варијантата А.



Табела 10 Просечен процент на заразени растенија по парцелка (2004-2006)  
Table 10 Average percentage of infested plants per plot (2004-2006)

Опит Trial	Варијанта Variant				
	К	А	Д	1	2
<b>Average percentage</b>	36	4	7	9,33	6,45





Од Табела 10 и Графикон 2, се гледа дека најнизок просечен процент на заразени растенија по парцелка за испитуваниот период е добиен во варијантата А (4), а највисок во контролната варијанта (36).

Направените анализи, во текот на тригодишниот период на истражување се

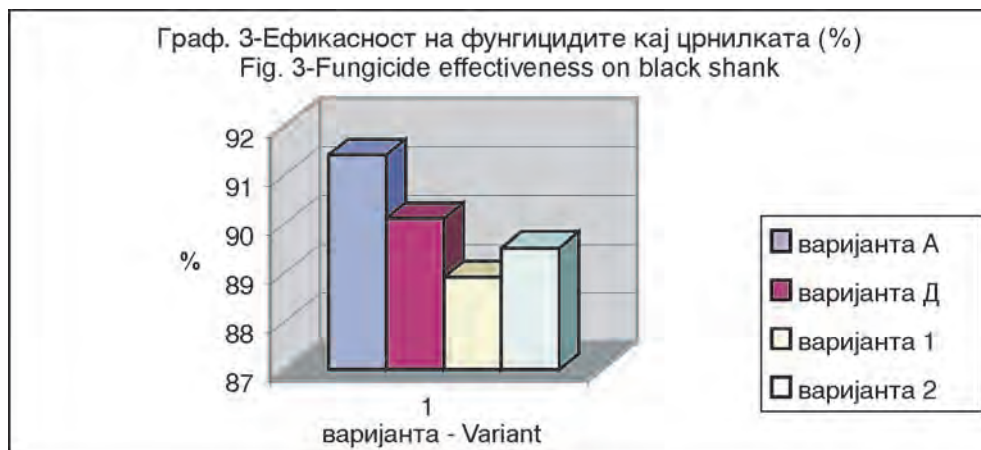
оценуваше и најважното својство на испитуваните фунгициди, нивната ефикасност.

Добиените резултати за ефикасноста на фунгицидите се прикажани во Таб.11, Граф.3.

Од Таб.11, Граф.3, се гледа дека сите испитувани фунгициди покажаа прилично висока ефикасност.

Табела 11 Ефикасност на фунгицидите (%)  
Table 11 Fungicide effectiveness (%)

Опит Trial	Варијанта Variant				
	К	А	Д	1	2
Ефикасност на фунгицидите Fungicide effectiveness	/	91,4	90,1	88,9	89,5



Во нашите опити хемиските препарати беа земени како стандард. Меѓутоа, ако се има предвид дека АГАТ-25К е биофунгицид од кој почвата и растенија имаат голем бенефит како биоѓубре и како фунгицид, логично е да заклучиме дека овој препарат претставува прифатливо средство за заштитата на тутунот.

Овој биофунгицид, за разлика од другите фунгициди, не навлегува во растенијата, што значи од него не остануваат

никакви резидуи. АГАТ-25К не остава штетни последици во екосистемот и во почвата се деградира за 10 часа. Не е отровен за рибите, топлокрвните организми и корисните инсекти.

Со помош на овој биофунгицид се градат корисни микробиолошки, симбиотски, почвени заедници и истиот влијае врз зголемување на нивната микробиолошка активност. Се подобрува и активноста на почвената микрофлора.

### ЗАКЛУЧОК

Врз основа на извршените тригодишни испитувања и добиените резултати од примената на биофунгицидот АГАТ-25К во заштитата на тутунот од болеста црнилка, предизвикана од габата *Phytophthora parasitica var. nicotianae*, може да се потврди следното:

1. Во текот на три години вршење теренски испитувања за ефектот на хемиските и еден биолошки препарат во сузбивање на патогената габа *Phytophthora parasitica var. nicotianae*

2. Опитите беа поставени на локалитет во с. Орашац во кумановскиот регион, каде се појавуваше болеста црнилка.

3. Употребените фунгициди во дадените концентрации ги покажаа следниве резултати: најголема ефикасност (91,4%) покажа варијанта **А**.

Биофунгицидот АГАТ-25К, во варијантата **2** покажа многу солидни резултати, со оглед на тоа што станува збор за биопрепарат. Испитуваниот фунгицид покажа сосема задоволителни резултати, покажу-

вајќи висока просечна ефикасност во сузбивањето на фитопатогената габа од 89,5%.

4. Биофунгицидот, во споредба со хемиските препарати, покажа малку послаби резултати во однос на стандардните хемиски фунгициди, Dithane M-45 и Antracol WP-70. Меѓутоа, тој не само што не е токсичен за растенијата и не остава резидуи во почвата туку претставува извонредно биоѓубре, кое во својот состав има 13 микроелементи и три макроелементи, флавоноски состојки и активни фракции на четинарски смоли.

5. Овој биопрепарат покажува не

само фунгицидно дејство, туку дејствува и како регулатор на порастот на растенијата и врши индукција на нивниот имунитет.

Биофунгицидот АГАТ-25К содржи повеќе видови бактерии од родот *Pseudomonas*, кои градат корисни симбиотски заедници на микроорганизми со постојната микрофлора во почвата.

6. Од нашите испитувања може да се види дека примената на биофунгицидот АГАТ-25К е многу корисна не само за сузбивање на габата *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* туку и за целиот биосистем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Campbell C.Lee, W.R.Jacobi, N.T. Powell, and C.E.Main, 1984. Analysis of disease progression and randomness of occurrence of infected plants during tobacco black shank epidemics. *Phytopathology* Vol. 74, No. 2 : 230-235.

2. Chen., L.M. Jacobson, J.Handelsman and R.M. Goodman, 1996. Compatibility of systemic acquired resistance of microbial biocontrol, for suppression of plant-disease in laboratory assay. *Molecular ecology*, Vol. 5: 73-80.

3. Христовска И. 1999. Влијанието на наводнувањето врз појавата на *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* и можни мерки за нејзино сузбивање. Докторска дисертација, Универзитет "Св. Климент Охридски"-Битола.

4. Spurr H.W., 1980. Introduction of microbial antagonists for the control of foliar plant pathogens. *Biol. Control Crop.prod.*, p.323-332.

## APPLICATION OF BIOLOGICAL PRODUCTS IN PROTECTION OF TOBACCO FROM THE FUNGUS PHYTOPHTHORA PARASITICA VAR. NICOTIANAE

I. Hristovska

*Tobacco Institute-Prilep*

### SUMMARY

Application of biological products in protection from pathogenic fungus *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, the causing agent of blue mold disease on tobacco, was studied in this paper. In our three-years investigation (2004, 2005, 2006) field trial was set up in the region of Kumanovo (the village of Orasac), where incidence of blue mold was reported. Investigations were made in field. Field trials were designed in five variants with three replications. The variants consisted of various rates of investigated fungicide. Check variant K was not treated with fungicide and fungicide treatment was applied in variants A with Antracol WP-70 and variant D with Dithane MZ-45. Biological product AGAT 25-K was applied in two rates: variant 1 and variant 2.

*Author's address:*

Iskra Hristovska  
Tobacco Institute-Prilep  
Republic of Macedonia