

## ВЛИЈАНИЕ НА ЕКОЛОШКИТЕ ФАКТОРИ ВРЗ ИНТЕНЗИТЕТОТ НА БОЛЕСТА КАФЕНА ДАМКАВОСТ КАЈ ТУТУНОТ

Биљана Гвероска, Петре Ташкоски

Институт за тутун - Прилеп

### ВОВЕД

Тутунопроизводството секоја година трпи значителни штети од болестите кои ја напаѓаат тутунската култура. Со интензивниот начин на производство, самите производители создаваат услови за појава на бројни болести. Во таа смисла, болеста кафена дамкавост, предизвикана од патогената габа *Alternaria alternata*, станува актуелна последниве години, предизвикувајќи штети главно врз квалитетот на тутунските листови.

Непознавањето на патологијата на оваа болест ја отежнува примената на превентивните мерки, како и навремената хемиска заштита. Со следење на условите кои влијаат врз нејзината појава и согледување на сите предиспонирачки фактори, ќе се овозможи примена на интегралната заштита против болеста.

Еколошките фактори во голема мера влијаат врз патогенезата на одредена растителна болест. Тие влијаат врз развојот и одржувањето на патогенот, како и врз понатамошните фази во настанувањето на болеста. Главни еколошки фактори кои ја детерминираат појавата на кафената дамкавост се температурата и влагата. Поради тоа, нејзината појава во голема мера зависи од климатските услови кои владеат во тутунопроизводниот реон во кој се одгледува. Нивното влијание е толкаво што интензитетот на болеста не е еднаков секоја година, па дури ни во различни локалитети од ист реон. Понекогаш дури и микроклиматските услови влијаат врз остварување на инфекцијата и понатамошниот тек на оваа болест.

Во однос на температурата, повеќе автори кои вршеле истражувања за оптималната температура за развој на габата на хранлива подлога, ја истакнуваат и оптималната постинокулациона температура. Sami Saad и Hagedorn (1969) констатирале дека кај патогената габа *A. tenuis* (*Syn. A. alternata*), која

се развива на температура од 4 до 36°C (оптималната 27°C), највисока вредност на интензитетот на болеста се постигнува при постинокулациона температура од 16°C. Stavely и Main (1970) констатирале дека оптимална постинокулациона температура за инфекција е 20°C.

Според Holday (1980), болеста е поизразита при температура 26-31°C отколку на 19°C, а според Rilley (1948) и Ramm и Lucas (1963) (цит. по Lacey, 1992), најмногу остварени инфекции има на температура 18-30° и 13-32°C.

Врската помеѓу времетраењето на влагата и појавата на болеста е исто така интересен проблем за истражување.

Stavely и Slana (1975) констатирале дека продолжениот влажен период има поволен ефект врз појавата на кафената дамкавост, при што одделни влажни ноќи се доволни за појава на болеста. Вкупното време на влажење е позначајно отколку вкупното време кое е прекинувано со кратки суви интервали.

Во природата периодот на влажење е помал отколку во лабораториски услови. Инфекцијата во овие услови настанува во кратки интервали на влажење во ноќта, прекинувано со суви денови. Ртењето на конидиите започнува при првата влажна ноќ, запира наредниот ден и повторно продолжува наредната влажна ноќ и тој процес се повторува се додека ркулечката цевка не навлезе во домаќинот. Тоа е наречено WP механизам. Не сите видови *Alternaria* можат да го користат овој механизам, но меѓу оние кои имаат таква способност е *A. alternata* кај тутунот (Basu and Rotem, 1974)(цит. по Rotem, 1994).

Јованчев (1997) констатирал дека алтернариозите кај домотот се појавуваат побрзо и со поголем интензитетите на напад при поголем период на влажење и при тем-

пература блиска на оптималната температура за развој на патогените.

Rotem (1994) објаснува дека слободната влага, како на пр. росата, е најзначајна за ртење на конидиите и остварување на инфекциите. Исто така, кај листовите покриени со мали капки габата ќе може подобро да спорулира отколку кај тие со големи капки.

Временските услови влијаат врз дисперзијата на спорите од *Alternaria*. Притоа, дневниот максимум на дисперзија настанува во 11h претпладне, претходејќи 2 часа на минимумот на релативната влажност и 4 часа на максимумот на брзината на ветерот (Rotem, 1964). Брзината на ширење на болеста, покрај примарниот инокулум и староста на листовите, е во корелација со правецот на ветерот (Chen, 1987).

Исто така и релативната влажност

има значење за ширењето на болеста. Таа предизвикува одредени микроклиматски услови на површината од листот кои влијаат врз остварување на инфекциите, како на пр. задржување на слободната влага на листот, редуцирање на интензитетот на светлината и сл. (Rotem, 1994).

Влијанието на климатските фактори врз појавата на кафената дамкавост кај тутунот во Р. Македонија беше констатирано при теренските истражувања на оваа болест. Но, нашата цел беше поконкретно да се утврди влијанието на постинокулационата температура и периодот на влажење врз појавата на болеста и нејзиниот интензитет, а исто така и интензитетот на напад од болеста во природни услови на инфекција, со следење на главните климатски елементи во дадени тутунопроизводни реони во текот на вегетационата сезона.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД НА РАБОТА

Влијанието на еколошките фактори врз појавата и развојот на болеста е испитувано во биолошка лабораторија. За инокулација на тутунските растенија беше користена чиста култура од *A. alternata*, стара 10-15 дена. Таа беше добиена по стандардна лабораториска метода, од преодниот дел на дамката и здравото ткиво, со користење на хранлива подлога компирдекстрозен агар.

Беа испитувани растенија од неколку ориенталски, полуориенталски и крупнолистни сорти тутун: П 23, Јв 125/3, О 110 88/3, МВ 1 и Б 2/93, по методата на Гвероска (2006).

Инокулацијата со подготвена суспензија од културата се вршеше по претходно наранување на листовите со карборундум и прскање со 1% раствор на гликоза. Инокулираните растенија беа покривани со полиетиленски ќеси и чувани во биолошка лабораторија.

Влијанието на температурата врз појавата и интензитетот на болеста беше испитувано кај две групи растенија. Едната група по инокулацијата беше чувана во биолошка лабораторија на температура од 20 до 30°C. Другата група беше инокулирана со истиот изолат кога температурата опадна на 11-15°C.

Оцена на интензитетот на напад се вршеше по 10 дена од инокулацијата. Полиетиленските ќеси беа извадени и листовите беа класифицирани во одделните категории на шестстепената скала (0-5): 0 - целосно

здрави листови, 1- 1 дамка на лист, 2- 2-5 дамки на лист, 3- 6-10 дамки по лист, 4- 11-25 дамки на лист и 5- зафатена повеќе од 1/2 од лисната површина (Пејчиновски, 1996).

Индексот на болеста беше одредуван по методата на Mc-Kiney.

Влагата како еколошки фактор беше испитувана од аспект на нејзиното влијание врз остварувањето на инфекциите и развојот на болеста. За таа цел беа инокулирани растенија со суспензија од конидии по опишаната метода. Инокулираните растенија беа чувани во биолошка лабораторија, при неконтролирани услови. Индексот на заболување беше пресметуван по методата на Mc-Kiney, и тоа: кај една група растенија третиот ден по инокулацијата (по 2 дена влажење), кај друга на 7<sup>от</sup> (по 6 дена влажење), и кај трета на 10<sup>от</sup> ден (9 дена влажење). Контролните растенија беа прскани со вода и третирани на истиот начин како и инокулираните.

За утврдување на влијанието на температурата и влагата врз интензитетот на напад од кафената дамкавост во природни услови беа извршени двегодишни испитувања (2002 и 2003) во два тутунопроизводни реона, Кочани и Македонски Брод. Одредуван е интензитетот на напад на долниот, средниот и горниот појас тутунски листови кај крупнолистната сорта МВ 1. Опитите се изведувани на парцели во сопственост на индивидуални тутунопроизводители, каде растојанието на расаднување изнесуваше

0,6x0,8m, и применета е вообичаена агротехника за културата. Анализата се вршеше на 100 растенија кај три повторувања, при што беа откинувани по 5-7 листови од соодветната берба. Категоризирање на листовите по претходно назначената шестстепенна скала беше вршено во лабораторијата на Институтот за тутун-Прилеп, а потоа и пресметување на индексот на болеста по методата на Mc-Kiney.

Податоците за климата во М. Брод беа добиени од Републичкиот хидрометеоролошки завод на Р. Македонија, а за Кочани - од метеоролошката станица на Земјоделскиот институт во Кочани. Извршена е анализа на податоците за интензитетот на напад од болеста кафена дамкавост во сооднос со температурните параметри и количината на дождови во двата реона.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

### Влијание на температурата врз интензитетот на болеста

Кај инокулираните растенија чувани на температура од 20-30°C, интензитетот на напад од кафената дамкавост се движи од 33,87 до 55,55%. Кај растенијата каде

постинокулационата температура изнесуваше 11-15°C, интензитетот на напад има вредност од 7,65 до 10,18% (Табела 1).

Табела 1. Влијание на температурата врз интензитетот на болеста

Table 1. Effect of temperature upon the intensity of disease

t (°C)	20 - 30 °C				11 - 15 °C			
	Вкупен број на листови Total number of leaves	инфицирани листови (%) infected leaves %	Интензитет на болеста (%) Intensity of attack (%)	Просечна големина на дамките (mm) Average size of spots (mm)	Вкупен број на листови Total number of leaves	инфицирани листови (%) infected leaves %	Интензитет на болеста (%) Intensity of attack (%)	Просечна големина на дамките (mm) Average size of spots (mm)
МВ 1 MV 1	103	75,82	53,96	2,28	54	70,37	10,18	1,10
Б 2/93 B 2/93	88	100,00	55,55	2,23	56	26,78	8,63	1,10
О 110 88/3 O 110 88/3	99	68,69	51,36	1,78	82	47,56	9,75	1,26
Јв 125/3 Jv 125/3	91	57,28	41,86	1,58	74	24,32	7,65	1,78
П 23 P 23	94	76,59	33,87	1,54	94	25,53	8,15	0,93

Кај инокулираните растенија кои беа чувани на повисока постинокулациона температура, процентот на инфицирани листови е значително поголем (57,28 -100%) во однос на пониската постинокулациона температура (24,32-70,37%). Исто така и просечната големина на дамките е помала при инфекциите остварени на пониската температура.

Може да се констатира дека на повисоката постинокулациона температура сите параметри кои ја карактеризираат болеста имаат повисоки вредности отколку на пониската (Графикон 1).

Крупнолисните тутун се поосетливи кон *A. alternata* отколку ориенталските и полуориенталските. Тоа се забележува и на пониската, но доаѓа до израз на повисоката температура.

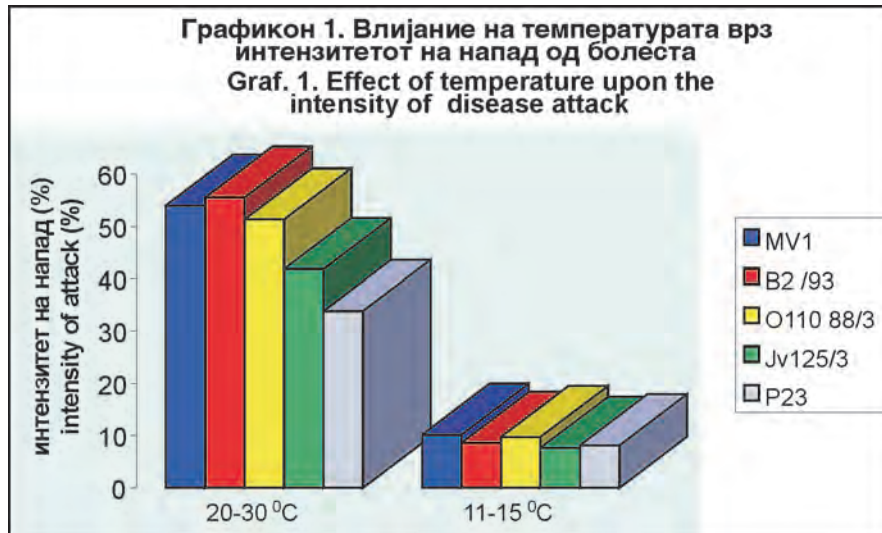
Со овие истражувања потврдиме дека температурата има големо влијание врз остварувањето на инфекциите, односно врз интензитетот на болеста. Исто така констатиравме дека инфекцијата е можна и на ниски температури, несвојствени за вегетационата сезона на тутунот.

Оптималната температура за развојот

на габата и развојот на болеста се совпаѓаат.

Според резултатите од нашите истражувања, повисоката постинокулациона температура е поефективна во остварувањето на инфекциите и резултира со повисок

интензитет на напад. Исто така, процентот на заболени листови и големината на дамките се поголеми отколку при инокулацијата на пониска температура. Овој ефект се забележува кај сите испитувани сорти.



Такви резултати изнесуваат и други истражувачи.

Stavely и Main (1970) констатирале дека оптимална температура за инфекција на тутунот со *A. tenuis* е 20°C. Вршејќи испитувања и на повисоки температури - до 28°C и на пониски - до 16°C, утврдиле дека интензитетот на инфекциите се намалува како кон повисоките така и кон пониските температури.

Инфекцијата настанува при широк температурен дијапазон, под 10°C (најчесто најниската тестирана температура) па сè до 35°C или над неа. Во повеќе експерименти оптималната температура за инфекцијата е околу или над 25°C. За тутунот, минималната температура за инфекција е 13-18°C,

оптималната 20-30°C, а максималната 28-32°C (Rotem, 1994).

Во истражувањата на Sami Saad и Hagedorn (1969), највисока вредност на индексот на болеста е постигнат при температура од 16°C, а при 28°C болеста била со умерен интензитет. Натомошното зголемување на температурата го намалило индексот на болеста.

Јованчев (1997), при инокулација на домот со *A. alternata*, констатирал дека со порастот на температурата се зголемуваат и инфекциите. Најголем број на заболени растенија, просечен број дамки по растение како и број на дамки над 1mm се утврдени на температура од 20 до 25°C.

### **Влијание на периодот на владење врз интензитетот на болеста**

Според податоците од Табела 2, водата, односно присуството на водените капки е од големо значење за ртењето на конидиите и остварувањето на инфекцијата.

Два дена по инокулацијата, процентот на инфицирани листови кај инокулираните растенија се движи од 22,58 кај П 23 до 40,91% кај МВ 1, а интензитетот на болеста од 6,45 до 10,60%, соодветно кај истите сорти. Просечната големина на дамките има вредност од 1,89 до 2,43 mm.

По 6 дена влажење значително се зголемил процентот на инфицирани листови

(44,46-80,64%), а особено интензитетот на болеста (30,30-44,44%). Со зголемување на влажноста и ширењето на болеста бројот на дамките се зголемил, па нивната просечна големина е нешто помала.

По 9 дена влажење вредностите кои го карактеризираат нападот од кафената дамкавост се зголемени, но не толку изразито како во периодот од 6 дена влажење во споредба со оној од 2 дена. Најмалата вредност на интензитетот на болеста изнесува 34,15, а најголемата 46,39%.

Табела 2. Влијание на периодот на владење врз интензитетот на напад  
Table 2. Effect of period of wetness upon the intensity of attack

Период на влажење Period of wetness	2 дена 2 days				6 дена 6 days				9 дена 9 days			
	Вкупен број на листови Total number of leaves	инфицирани листови (%) infected leaves (%)	Интензитет на болеста (%) Intensity of attack (%)	Просечна големина на дамките (mm) Average size of spots (mm)	Вкупен број на листови Total number of leaves	инфицирани листови (%) infected leaves (%)	Интензитет на болеста (%) Intensity of attack (%)	Просечна големина на дамките (mm) Average size of spots (mm)	Вкупен број на листови Total number of leaves	инфицирани листови (%) infected leaves (%)	Интензитет на болеста (%) Intensity of attack (%)	Просечна големина на дамките (mm) Average size of spots (mm)
MB 1 MV 1	22	40,91	10,60	2,17	36	44,46	44,44	1,76	26	84,62	46,39	1,68
Б 2/93 B 2/93	28	28,57	9,69	2,43	41	73,17	43,09	1,87	52	86,54	46,15	1,64
О 110 88/3 O 110 88/3	28	35,71	7,93	1,89	45	80,00	36,54	1,87	40	87,50	37,04	1,82
Јв 125/3 Jv 125/3	43	34,88	9,52	2,37	51	70,59	32,66	2,16	61	73,17	34,15	2,12
П 23 P 23	31	22,58	6,45	2,10	31	80,64	30,30	2,06	70	81,43	38,70	2,00

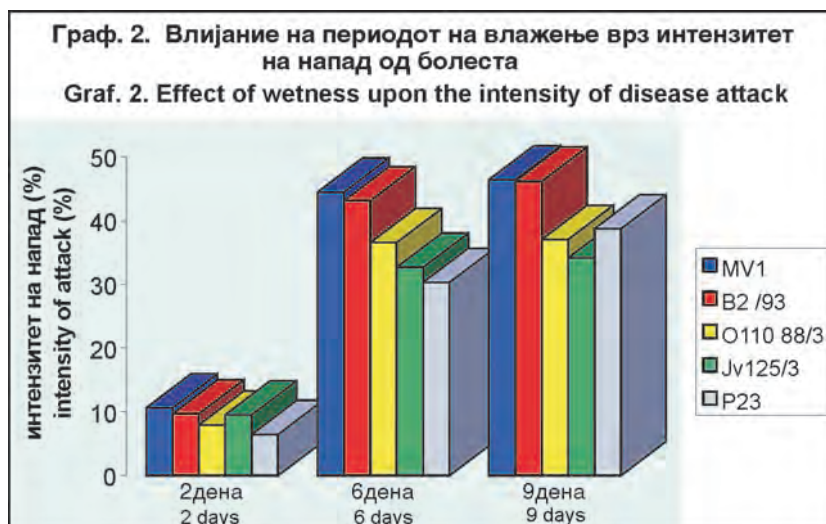
Од анализата на резултатите може да се констатира дека со зголемување на влажењето од 2 на 6 дена се зголемува и интензитетот на болеста. Натомошното зголемување на влажењето нема голема улога во зголемувањето на нејзиниот интензитет (Графикон 2).

Овие резултати се потврдуваат и во истражувањата на повеќе автори.

Stavely и Slana (1975) констатирале дека бројот на дамките кај инокулираните тутунски листови е во директна корелација со постинокулациониот период на влажење. Тој број се зголемува се до експозиција на влага од 96 часа, но тоа зголемување не е значајно. Со натомошното влажење сè до 20 дена се забележува прогресивно опаѓање на

бројот на дамки на ниво на оној при влажење од 96 часа. Сортите со поголема отпорност имаат помалку дамки отколку тие со помала, како и помала хлоротична зона. Но и кај нив, бројот на дамките е во корелација со периодот на влажење. Исто така и во истражувањата на Јованчев (1997) при инокулација на доматите, со зголемување на должината на периодот на влажење се зголемуваат бројот на инфицирани растенија, просечниот број дамки како и дамките над 1mm.

Rotem (1994) објаснува дека слободната влага, како на пр. росата, е најзначајна за ртење на конидиите и остварување на инфекциите. Исто така, кај листовите покриени со мали капки габата ќе може подобро да спорулира отколку кај тие со големи капки.



### Влијание на климатските фактори врз интензитетот на болеста

Температурата и влагата се еколошки фактори кои имаат најважно влијание врз остварувањето на инфекциите и појавата на болеста, како и на интензитетот на напад во натамошниот развој на болеста во текот на вегетационата сезона. Тоа може да се утврди со анализа на метеоролошките параметри, особено температурата и влагата од една страна и интензитетот на болеста од друга.

Во Табела 3 се презентирани метеоролошките податоци за реонот на Кочани во текот на вегетационата сезона во 2002 и 2003 година.

Температурата на воздухот во реонот

на Кочани во 2002 година изнесува 18,4°C во V месец. Таа се зголемува во текот на вегетационата сезона, варирајќи меѓу одделните декади, но во втората декада на VII месец достигнала максимум - 27°C. Средномесечната температура на воздухот во текот на вегетационата сезона е највисока во VII месец -24,9°C (Табела 3), а со одминувањето на сезоната таа се намалува.

Најмала количина на врнежи е забележана во VI месец, додека во VII таа е трипати поголема, а вкупната количина на врнежи во IX месец изнесува 108,1 l/m<sup>2</sup>.

Табела 3. Метеоролошки податоци за реонот на Кочани во текот на вегетационата сезона

Table 3. Meteorological data for the region of Kocani during the growing period

Year 2002 / 2002 година																					
Месеци Декади Month Decade	V				VI				VII				VIII				IX				Средна / Average
	I	II	III	$\bar{X}$	I	II	III	$\bar{X}$	I	II	III	$\bar{X}$	I	II	III	$\bar{X}$	I	II	III	$\bar{X}$	
Метео. параметри Meteorological parameters																					
Температура на воздухот °C Air temperature °C	18,8	18,6	17,8	18,4	20,8	25,3	25,9	23,5	25,5	27,0	22,5	24,9	24,3	22,0	22,3	22,9	20,0	16,2	15,9	17,4	21,4
Количини на врнежи l/m <sup>2</sup> Sum of precipitations	21,0	17,9	8,9	47,8	4,2	6,7	8,0	18,9	13,2	12,8	31,7	57,7	18,6	31,5	20,8	70,9	19,5	5,0	83,6	108	303,4
MAX. t °C	24,7	25,4	22,8	24,2	27,0	30,2	32,7	30,0	32,2	33,7	27,5	31,0	31,1	27,4	27,6	28,7	26,6	23,2	20,9	23,6	27,5
MIN. t °C	7,3	5,5	6,2	5,5	9,3	9,8	9,2	9,4	13,1	12,6	10,4	12,0	10,4	10,0	9,5	9,9	9,1	3,6	5,9	6,2	8,6
Year 2003 / 2003 година																					
Месеци Декади Month Decade	V				VI				VII				VIII				IX				Средна / Average
	I	II	III	$\bar{X}$	I	II	III	$\bar{X}$	I	II	III	$\bar{X}$	I	II	III	$\bar{X}$	I	II	III	$\bar{X}$	
Метео. параметри Meteorological parameters																					
Температура на воздухот °C Air temperature °C	22,8	20,7	18,0	20,4	23,7	25,3	24,1	24,4	23,8	24,5	26,2	24,9	23,7	23,3	23,9	23,6	19,0	17,3	18,8	18,3	22,3
Количини на врнежи l/m <sup>2</sup> Sum of precipitations	0	23,1	47,6	70,7	8,8	63,5	28,8	101	6,7	1,5	31,8	40,0	15,1	0	36,3	51,4	16,0	0	2,0	18,0	281,2
MAX. t °C	30,4	27,6	23,0	26,8	30,1	31,1	31,3	30,8	30,9	31,1	32,3	31,5	30,6	32,2	32,7	31,9	25,2	23,1	26,6	25,0	29,2
MIN. t °C	7,3	7,2	6,4	7,0	9,3	11,1	9,2	9,9	8,5	8,6	12,0	9,8	10,8	9,1	10,5	10,1	5,4	3,3	3,3	4,0	8,2

Интензитетот на напад од болеста на долниот појас на тутунски листови кај сорта-та МВ 1 во кочанскиот реон има доста ниска вредност - 6,51% (Табела 4). Тоа секако се должи на малата количина на врнежи во претходниот месец, па и во двете декади од VII месец. Исто така, тоа е резултат на високите температури. Средномесечната, како и максималната температура се највисоки во текот на вегетацијата токму во овој период.

Во согласност со зголеменото количество на врнежи кои паднале на крајот од VIII месец, како и температурата која е во постепено опаѓање до крајот на вегетацијата, интензитетот на напад од болеста на средниот појас (чија оцена е извршена на почетокот на VIII месец) е зголемен.

Ваквата состојба особено доаѓа до израз кај горниот појас тутунски листови, каде интензитетот на напад изнесува 58,12%. Тоа значи дека зголеменото количество врнежи на крајот од вегетационата сезона, како и падот на температурите влијаеле врз зголемениот интензитет на напад од болеста.

Во 2003 година средномесечната, па и максималната и минималната температура се повисоки отколку во 2002 година (Табела 3). Но, она што е особено значајно е што количината на врнежи е многу поголема од таа во 2002 година. Почетокот на вегетацијата на тутунот е проследен со големо количество на врнежи (70,7 во V и 101,1 l/m<sup>2</sup> во VI месец), што секако е погоден услов за појава на болеста. Исто така и температурите се доста поволни.

Токму затоа, во 2003 година болеста се јавува со значително поголем интензитет на напад (31,66%). Овие поволни услови за развој на болеста на почетокот на вегетационата сезона секако влијаеле врз развојот на болеста во текот на вегетацијата, бидејќи инфекцијата е веќе извршена и постои можност за ширење на болеста. Вредноста на индексот на болеста на средниот појас не се разликува многу од тој на долниот, бидејќи анализата е вршена во нешто пократок временски период, односно во истиот месец (Табела 4).

Табела 4. Интензитет на напад од болеста кафена дамкавост во текот на вегетационата сезона во реонот на Кочани

Table 4. Intensity of attack of the brown spot disease during the growing period in the region of Kocani

Година на истражување Year of investigation	2002	појас тутунски листови belt	датум на оцена date of estimation	интензитет на напад (%) intensity of attack (%)
		долен / lower	16.07.	6,51
среден / middle	6.08.	18,30		
горен / upper	22.08.	58,12		
2003	појас тутунски листови belt	датум на оцена date of estimation	интензитет на напад (%) intensity of attack (%)	
	долен / lower	8.07.	31,66	
	среден / middle	22.07.	37,22	
	горен / upper	10.09.	51,18	

За време на оцената на горниот појас, температурата започнала да опаѓа (максималната месечна температура од 25°C се приближува до оптималната за развој на патогенот), но и во претходниот месец паднало поголемо количество на врнежи. Заедно, овие климатски фактори (земајќи ја предвид и физиолошката старост на растенијата), влијаеле врз болеста на горниот појас тутунски листови кај оваа сорта, кој има најголема вредност во текот на вегетацијата -51,18% (Табела 4).

Според метеоролошките податоци за реонот на Македонски Брод во 2002 и 2003 година (Табела 5), максималната температура во текот на вегетационата сезона се

движи од 20,9 до 28,8°C, а нејзината средна вредност изнесува 25,2°C, што значи дека во овој реон температурите се скоро идеални за развој на патогенот како и за инфекција на тутунските растенија. Во V месец паднало поголемо количество на дождови (87,2 l/m<sup>2</sup>), особено на крајот од сезоната (IX месец). Но, и во текот на целата сезона има доволна количина на дождови, што се гледа од нивната вкупна количина.

Наведените вредности за главните еколошки фактори делувале мошне поволно за појава на кафената дамкавост. Таа се јавува со интензитет на напад од 19,26% на долниот појас тутунски листови. Поволните услови влијаеле исто така врз зголемениот

интензитет на напад на средниот појас -27,36%.

Особено доаѓа до израз влијанието на количината на врнежи што паднале во текот на сезоната. Така, интензитетот на напад од

болеста на горниот појас тутунски листови достигнал 72,58%, што е во согласност со количеството врнежи во овој месец-122,8 l/m<sup>2</sup> (Табела 6).

Табела 5. Метеоролошки податоци за реонот на Македонски Брод во текот на вегетационата сезона

Table 5. Meteorological data for the region of Makedonski Brod during the growing period

Year 2002 / 2002 година							
Метео. параметри Meteorological parameters	Месеци Month	V	VI	VII	VIII	IX	Средна Average
Средномесечна $t$ °C Mean monthly $t$		14,7	19,5	20,5	19,2	14,5	17,7
Количини на врнежи l/m <sup>2</sup> Sum of precipitations		87,2	41,8	85,2	51,8	122,8	388,8
Средномесечна MAX. $t$ °C Mean monthly max. $t$		21,8	27,7	28,8	26,7	20,9	25,2
Средномесечна MIN. $t$ °C Mean monthly min. $t$		8,8	12,2	14,1	12,8	10,2	11,6
Year 2003 / 2003 година							
Метео. параметри Meteorological parameters	Месеци Month	V	VI	VII	VIII	IX	Средна Average
Средномесечна $t$ °C Mean monthly $t$		16,9	19,3	21,5	21,9	14,8	18,9
Количини на врнежи l/m <sup>2</sup> Sum of precipitations		30,6	94,8	40,8	27,8	34,8	228,8
Средномесечна MAX. $t$ °C Mean monthly max. $t$		25,5	29,1	30,2	32,4	23,0	28,0
Средномесечна MIN. $t$ °C Mean monthly min. $t$		9,7	14,1	14,8	14,5	7,3	12,1

Во 2003 година температурите (средномесечна, максимална и минимална) се нешто повисоки отколку во 2002 (Табела 5). Но, уште по расадувањето на тутунот паднало поголемо количество на врнежи, што е доста поволен услов за развојот на патогенот и појавата на болеста на долниот појас тутунски листови, чиј интензитет изнесува 32,51%.

Податоците за интензитетот на напад на средниот појас не се разликуваат многу од тие на долниот појас. Количината на врнежи во овој месец е исто така помала, што влијаело врз нејзиниот интензитет. Во IX месец количината на врнежи е зголемена, а температурите се намалени. Тоа повторно влијаело врз интензитетот на напад од болеста на горниот појас, кој е зголемен и изнесува 52,67% (Табела 6).

Од анализата на овие податоци може да се заклучи дека климатските фактори имаат големо влијание врз појавата на кафената дамкавост. Најголемо значење врз

нејзината појава и тек на развојот имаат температурата и влажноста.

Температурата, одделно или заедно со количината на врнежи, исто така го определува развојот на оваа болест. Доколку во дадениот период температурата е блиска на оптималната за развој и инфекција (што беше констатирано во испитувањата во биолошка лабораторија), болеста се појавува со поголем интензитет.

Интензитетот на напад е поголем во повлажна година, како и во периоди со поголема количина на дождови. Ако се анализираат двата реона, исто така, може да се забележи дека климатските фактори се разликуваат, односно реонот на М. Брод се карактеризира со повлажна клима, со поумерена температура. Особено се забележува влијанието на влагата, на пример изразито големиот интензитет на напад на горниот појас во 2002 година во М. Брод, како и приближно еднаквите вредности за интензитетот во двата реони во 2003 година.



Табела 6. Интензитет на напад од болеста кафеена дамкавост во текот на вегетационата сезона во реонот на М. Брод

Table 6. Intensity of attack of the brown spot disease during the growing period in the region of M. Brod

Година на истражување Year of investigation	2002	појас тутунски листови belt	датум на оцена date of estimation	интензитет на напад (%) intensity of attack (%)
		долен / lower	24.07.	19,26
среден / middle	7.08.	27,36		
горен / upper	28.09.	72,58		
Година на истражување Year of investigation	2003	појас тутунски листови belt	датум на оцена date of estimation	интензитет на напад (%) intensity of attack (%)
		долен / lower	30.07.	32,51
		среден / middle	21.08.	35,87
		горен / upper	26.09	52,67

Истражувањата на интензитетот на болеста во полски услови ги потврдија истражувањата во биолошка лабораторија, односно интензитетот е поголем при поголема влажност и температура блиска до оптималната за развој на предизвикувачот на оваа болест - *A. alternata*.

Нашите резултати се совпаѓаат со истражувањата од други автори.

Според Rotem (1994), главни еколошки фактори кои влијаат врз развојот на болеста се влагата, релативната влага и росата, како и температурата.

Monga (1991) констатирал дека интензитетот на болеста бил најголем во првата година, поради разликите во климатските услови во одделни години од истражувањето. Пониската температура (15-20°C), придружена од повисоката релативна влажност (70,72%) и дождовите (20 mm), придонесува за зголемување на интензитетот на болеста кај тутунот Motihari (*N.rustica*).

Јованчев (1997) констатирал дека во пораните фази од вегетацијата на доматот појавата на алтернариозите започнува со слаб интензитет на напад, а пошироки размери добива во текот на вегетацијата. Интензитетот на напад варира меѓу испитуваните реони и во годините на истражување, како резултат на влијанието на главните еколошки фактори - температурата и влагата.

Развојот на болеста често е поврзан со релативно топли краеве, каде што дневниот максимум е 28-32°C. Но, болеста се јавува со поголем интензитет не во лето туку во есен, кога температурите се многу пониски. Всушност, асоцијацијата на болеста со опаѓањето на температурата се должи на врската со влагата, односно компензирањето на температурата со подолгите, повлажни периоди. Во поладни реони каде паѓа поголема количина на дождови, влагата најчесто влијае многу повеќе врз интензитетот на болеста отколку температурата (Rotem, 1994).

## ЗАКЛУЧОЦИ

➤ Температурата и влагата покажуваат силно влијание врз остварувањето на инфекциите и интензитетот на болеста.

➤ При повисока постинокулациона температура констатиран е поголем процент на заболени листови, поголем интензитет на болеста, како и поголема просечна големина на дамките.

➤ Разликата во осетливоста на сортите кон болеста кафеена дамкавост доаѓа до израз при повисоката постинокулациона температура.

➤ Инфекцијата е можна и на ниски температури, несвојствени за вегетационата сезона на тутунот.

➤ Оптималниот температурен интер-

вал за развој на болеста одговара на оптималниот температурен интервал за развој на патогенот *A. alternata*.

➤ Зголемувањето на периодот на влажење влијае врз зголемувањето на интензитетот на кафената дамкавост.

➤ Најголем ефект на зголемувањето на периодот на влажење се забележува со зголемување на периодот од 2 на 6 дена. Натомошното зголемување нема голема улога ниту врз интензитетот, ниту врз процентот на инфицирани листови.

➤ Интензитетот на напад од болеста е во тесна врска со климатските фактори, пред сè температурата на воздухот и количината на врнежи. Поголем интензитет има при

поголема количина на дождови и температура блиска до оптималната температура за развој на патогенот.

➤ Разликите во интензитетот на

болеста помеѓу одделни тутунопроизводни реони, како и вегетациони сезони, се резултат на карактеристиките на климата во дадениот реон.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гвероска Б., 2006. Реакција на тутунските сорти спрема болеста кафена дамкавост. Тутун/Tobacco, Vol.56, No 7-8, str. 138-146.

2. Јованчев П., 1997. Проучување на алтернариозите (*Alternaria solani*-Sorauer и *Alternaria alternata* (Fries) Keissler) кај домотот и мерки за нивно сузбивање во Македонија. Докторска дисертација, Универзитет Св."Кирил и Методиј" - Скопје.

3. Lacey J. / Chelkowski J., Wisconti A., 1992. *Alternaria* Biology, Plant Diseases and Metabolites. Elsevier, Amsterdam-London-New York-Tokyo.

4. Monga D., 1991. Chemical control of brown spot (*Alternaria alternata*) on Motihari tobacco. Tob. Res. 17(2) : 129-133.

5. Пејчиновски Ф., 1996. Земјоделска фитопатологија (Општ дел). Универзитет "Св. Кирил и Методиј" - Скопје.

6. Rotem J., 1994. The genus *Alternaria*. APS PRESS. St. Paul, Minnesota.

7. Stavely J.R., Main C.E., 1970. Influence of Temperature and Other Factors on Initiation of Tobacco Brown Spot. *Phytopathology* 60:1591-1596.

8. Stavely J.R., Slana L.J., 1975. Relation of Postinoculation Leaf Wetness to Initiation of Tobacco Brown Spot. *Phytopathology* 65:897-901.

### THE EFFECT OF ECOLOGICAL FACTORS ON INTENSITY OF THE BROWN SPOT DISEASE IN TOBACCO

B. Gveroska, P. Taskoski  
Tobacco Institute-Prilep

#### SUMMARY

Temperature and humidity have a strong influence on infections and disease intensity. The higher postinoculation temperature results in higher percentage of diseased leaves and increased size of the spots.

Differences in susceptibility of the varieties to brown spot disease are more emphasized with the higher postinoculation temperature.

Infection is also possible in lower temperatures, inappropriate to the growing period of tobacco.

The optimum temperature interval for disease growth is adequate to the optimum temperature interval for growth of the pathogen *A. alternata*.

The increased period of wetting also increases the intensity of brown spot disease. The highest effect is noticed when the period of wetting is increased from 2 days to 6. Further increase of this period does not significantly affect neither the disease intensity nor the percentage of infested leaves.

Intensity of brown spot attack is closely related to climatic factors, especially to air temperature and sum of rains.

When temperature is near the optimum for pathogen growth and with increased sum of precipitations, the intensity of disease attack is higher.

Differences in disease attacks among various regions for tobacco growing and various growing periods appear as a result of climate characteristics of the region.

**Key words:** intensity of attack, temperature, period of wetness, air temperature, sum of precipitations,

*Author's address:*

Biljana Gveroska  
Tobacco Institute - Prilep  
Republic of Macedonia