

## ВЛИЈАНИЕ НА ТЕМПЕРАТУРАТА ВРЗ РАЗВОЈОТ НА *ALTERNARIA ALTERNATA* КАЈ ТУТУНОТ

Биљана Гвероска, Петре Ташкоски  
Институт за тутун - Прилеп

### ВОВЕД

Појавата на одредена растителна болест во голема мера зависи од климатските услови кои владеат во реонот во кој се одгледува одредена култура. Поради тоа, болеста не се појавува со еднаков интензитет секоја година, па дури и во различни локалитети од ист реон.

Еколошките фактори во голема мера влијаат врз патогенезата на одредена растителна болест. Среќавањето на патогенот и растението- домаќин е само еден предуслов за настанување на болеста, а понатамошниот тек зависи и од постоењето на други услови за нејзината појава, во кои конкретните еколошки фактори играат голема улога. Понекогаш дури и микроклиматските услови влијаат врз остварување на инфекцијата и понатамошниот тек на болеста (Пејчиновски, 1996).

Болеста кафена дамкавост кај тутунот, причинета од патогената габа *Alternaria alternata* се појавува во реони со потопла и повлажна клима, односно при услови кои ја фаворизираат појавата на болеста (Гвероска, 2006).

Еколошките фактори се пресудни пред сè за одржувањето и развојот на пато-

генот, а на тој начин и за понатамошните фази во настанувањето на болеста. Температурата и влажноста се едни од клучните елементи, поради што секогаш, при проучувањето на одреден патоген, се пристапува кон нив.

Влијанието на температурата врз *A. alternata* е проучувано од страна на повеќе автори. Податоци за температурниот интервал за развој и спорулација истакнуваат Taber et al. (1968), Lacey (1992), како и Sami Saad и Hagedorn (1970).

Rotem (1994) во својата опсежна студија за родот *Alternaria* изнесува детални податоци за температурната зависност на габите од овој род.

Јованчев (1997) дава податоци за влијанието на температурата при проучувањето на алтернариозите кај доматот во Р. Македонија, а Ivanović и Jovanović (1994) вршеле истражување на температурната зависност на *A. alternata* на изолати од тутун во Србија.

Целта на ова истражување беше да се проучи влијанието на температурата врз развојот и спорулацијата на *A. alternata*, причинителот на болеста кафена дамкавост кај тутунот во Р. Македонија.

### МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА РАБОТА

Испитувањата за влијанието на температурата врз порастот на колонијата беа вршени на чиста култура од *Alternaria alternata*, изолирана од преодниот дел помеѓу здравото ткиво и кафената дамка на инфицирани тутунски листови. Изолацијата беше извршена со стандардна фитопатолошка метода (засејување на воден агар, а потоа пресејување на компирдекстрозен агар и инкубација 15 дена на температура од 25°C).

Од добиената чиста култура од габата се земаа фрагменти со големина 3-5 mm<sup>2</sup> и се засејуваа на нова цврста компирдекстрозна

подлога (КДА) во петриеви кутии со дијаметар 110 mm. Засеаните петриеви кутии се инкубираа 10 дена (интервал на испитување) во политермостат, на соодветни температури.

Беше испитувано влијанието на еден широк температурен дијапазон од 5 до 35 °C, со интервали од 5°C. Опитот беше поставен во три повторувања, а за секое повторување беа засеани по 5 петриеви кутии за секоја варијанта, односно температура.

Истражувањето беше вршено на 6 изолати добиени од разни сорти тутун од неколку тутунопроизводни реони, со цел да

се утврдат евентуални разлики во оптималните температури, што може да влијае врз одржувањето на овој патоген и остварувањето на инфекцијата (Табела 1).

Во текот на 10-дневниот интервал на испитување, секојдневно беше мерен дијаметарот на колонијата од долната страна на петриевата кутија, во двете спротивни насоки под прав агол. Резултатите за големината на

дијаметарот на колонијата при испитуваните температури кај секој изолат се прикажани како средна вредност од трите повторувања.

Интензитетот на создавање на конидии беше одредуван со директно микроскопирање на колонијата одгледана на различни температури, како и микроскопирање на препарати од приготвената суспензија од колонијата по интервалот на набљудување.

Табела 1 Преглед на испитуваните изолати  
Table 1. Investigated isolates

Изолат Isolate	Сорта тутун Variety	Реон Region
К 11 / К 11	МС / МС	Кочани / Kocani
С 53 / S 53	МВ 1 / MV 1	Струмица / Strumica
РЈ 70 / RJ 70	Јв 125/3 / Jv 125/3	Радовиш (Јаргулица) Radovis (Jargulica)
КУ 110 / KU 110	Отља / Otlia	Куманово / Kumanovo
МБ 115 / MB 115	МВ 1 / MV 1	Македонски Брод Makedonski Brod
П 129 / P 129	П 23 / P 23	Прилеп / Prilep

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

### Влијание на температурата врз развојот на габата

Според презентираниите резултати (Табела 2), на температура од 5°C првиот ден габата не се развива. Слаб почетен развој може да се забележи на вториот ден, а како почеток на развој на колонијата се смета третиот ден (6,27mm). Дневниот пораст на колонијата е многу мал (2-3 mm), и во текот на десетдневниот интервал колонијата достигнала дијаметар од само **18,34** mm.

На температура од 10°C се забележува почетен развој и на 3<sup>от</sup> ден дијаметарот

изнесува **9,89** mm. Веќе на 5<sup>от</sup> ден колонијата достигнала **17,13** mm, што е слично на оној при температура од 5°C, но на 10<sup>от</sup> ден. Дијаметарот на колонијата на крајниот ден од истражувањето достигнал 35,09 mm.

На температура од 15°C се забележува побрз развој на колонијата и поголем дневен пораст, при што и дијаметарот е поголем. На 5<sup>от</sup> ден колонијата достигнала дијаметар од 27,57mm, а на 10<sup>от</sup> - 52,61 mm.

Табела 2. Влијание на температурата врз развојот на габата  
(средна вредност од сите испитувани изолати)  
Table 2. Effect of temperature upon the fungus growth  
(average value of the investigated isolates)

t °C	пораст на колонијата во мм / growth of the colony in mm									
	денови/ days									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	-	+-	6.27	7.45	10.13	11.55	13.29	14.75	16.18	18.34
10	+	7.18	9.89	12.90	17.13	20.77	25.08	28.43	31.75	35.09
15	5.10	11.42	16.23	22.07	27.57	33.38	38.78	43.56	47.84	52.61
20	7.01	16.22	23.56	31.41	39.77	46.59	53.37	59.78	65.75	71.84
25	9.09	21.79	31.53	41.14	50.66	59.50	68.17	74.64	81.22	86.50
30	8.52	20.47	28.57	36.50	44.42	52.62	60.63	67.07	73.56	79.27
35	5.96	8.46	9.87	12.25	15.23	18.24	20.60	22.81	24.35	26.15

Се забележува дека со зголемување на температурата, габата го забрзува својот почетен развој, при што на 25°C веќе првиот ден колонијата достигнала дијаметар од 9,09 mm. Исто така и дневниот пораст е најголем на температурите 20, 25 и 30°C и изнесува околу 9-10 mm. Веќе на 5<sup>от</sup> и 6<sup>от</sup> ден се достигнати оние вредности што се измерени на 10<sup>от</sup> кај пониските температури.

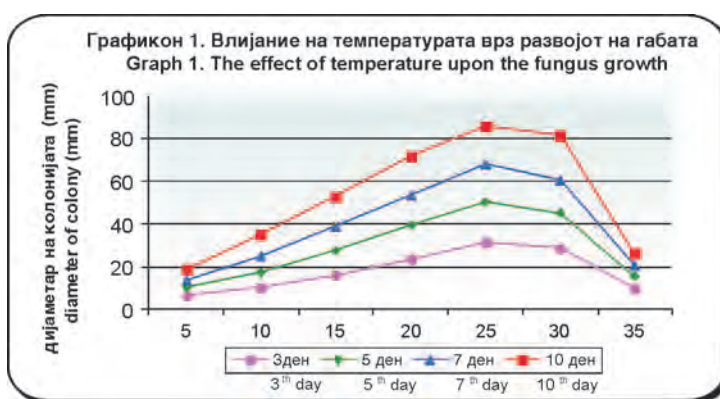
Дијаметарот на колонијата од *A. alternata* на температура од 20°C изнесува 71,84 mm, но најголем дијаметар е констатиран на температура од 25 и 30°C - 86,50 и 79,27 mm (Табела 2).

Зголемувањето на температурата на 35°C влијае негативно врз развојот на габата, што може да се види од податоците за дијаме-

тарот на колонијата уште во почетните денови од истражувањето. На крајот од инкубацијата, колонијата достигнала дијаметар од само 26,15 mm.

Влијанието на температурата врз развојот на габата во текот на интервалот на набљудување е прикажан на Графикон 1.

Може да се забележи дека на 3<sup>от</sup> и 5<sup>от</sup> ден овие промени на вредностите на дијаметарот во зависност од температурата не се толку изразени. Но, на 7<sup>от</sup>, а особено на 10<sup>от</sup> ден, кај нив се забележуваат поголеми скокови (особено од 30 на 35°C). Според тоа, може да се констатира дека температурата има големо влијание врз развојот на габата.



На Графикон 2 и Слика 1 се прикажани вредностите за дијаметарот на колонијата на 10<sup>от</sup> ден, во зависност од температурата. Може да се констатира дека со зголемување на температурата до одредена вредност, развојот на габата се забрзува. Таа најдобро се развива на температура од 25°C, но и на 30°C. При зголемување на температурата над оптималната, нејзиниот развој битно се намалува.

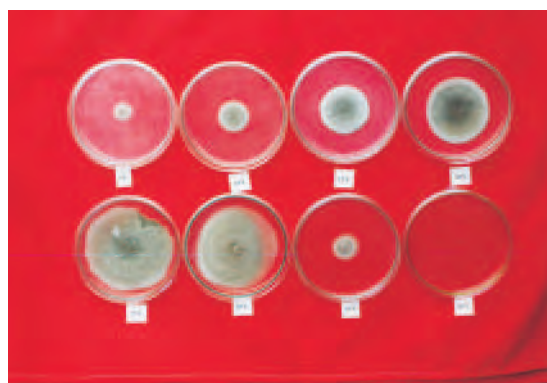
Во Графикон 3 (A-F), претставени се посебно податоците за влијанието на температурата врз развојот на испитуваните изолати во периодот на инкубирање на различни температури.

Ако се анализираат резултатите за

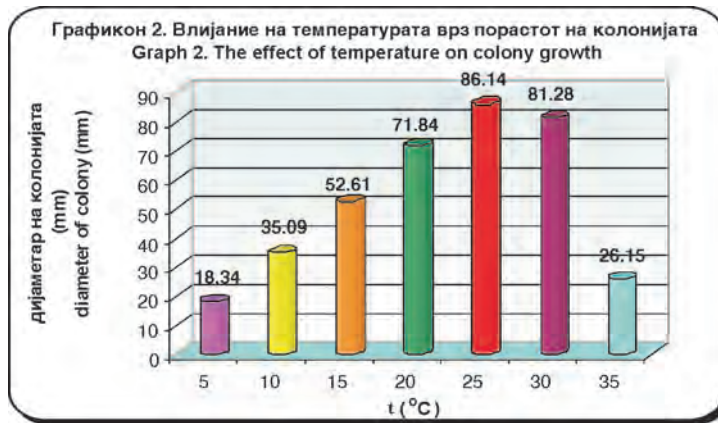
секој изолат одделно, се доаѓа до слични констатации. Кај сите изолати инкубирани на температура од 5°C, развојот на колонијата не се забележува на првиот ден, туку по 2-3 дена. Со зголемување на температурата, нивниот почетен развој се забрзува, како и дневниот пораст, повторно во зависност од температурата. Дневниот пораст кај сите изолати е најмал на 5, 10 и 35°C и се движи од 2 до 4 mm.

Кај сите изолати, најголем пораст, односно, најголем дијаметар на колонијата на крајот од инкубацијата беше констатиран на 25 и 30°C. На температура од 35°C вредноста за дијаметарот е значително помала, а кај изолатот С 53 дури и помала од тој на 5°C.

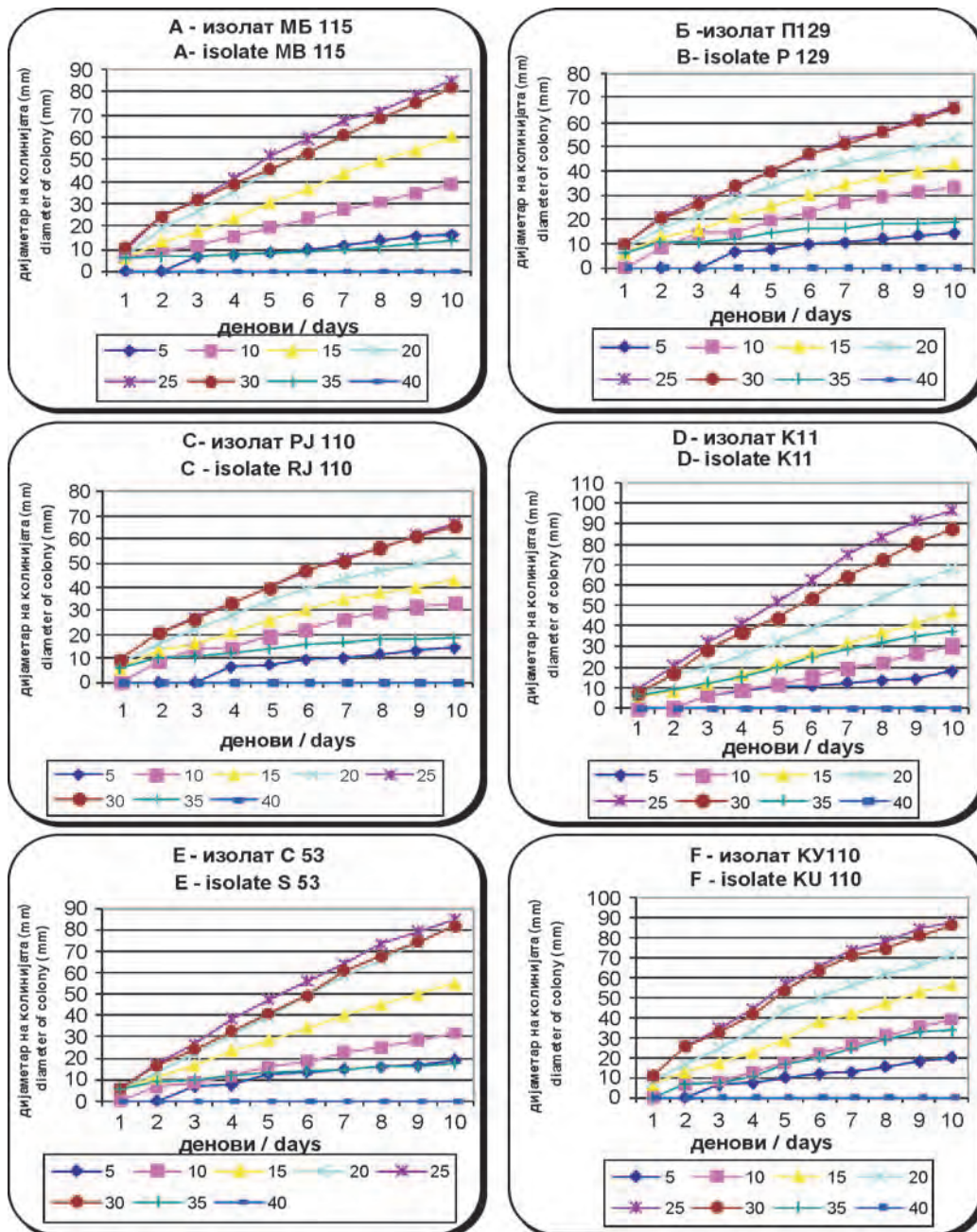
Сл. 1 *A. alternata* - Пораст на колонијата од габата на различни температури  
Ph. 1 *A. alternata* – Growth of the colony on various temperatures







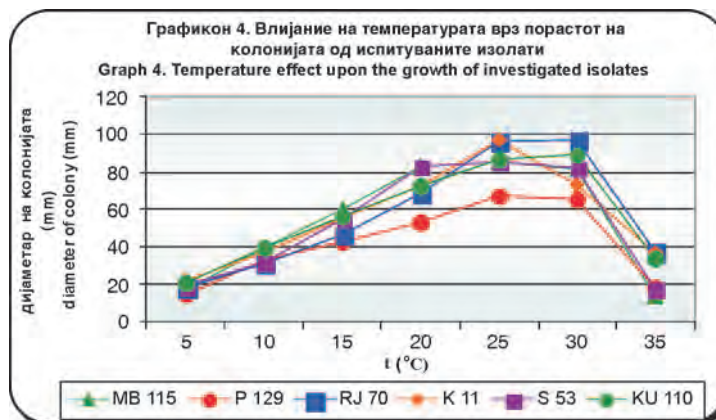
Графикон 3 (A-F). Влијание на температурата врз развојот на испитуваните изолати  
Graph 3 (A-F). The effect of temperature upon the growth of investigated isolates



Графикон 4 го прикажува дијаметарот на колонијата на сите изолати на 10<sup>от</sup> ден, во зависност од температурата. Може да се забележи дека на температура од 5°C изолатот К 11 има нешто побрз пораст во споредба со другите изолати. Со зголемување на температурата и другите изолати го забрзуваат својот развојот, како на пр. МБ 115 и КУ 110, но притоа не се забележуваат така

воочливи разлики во вредностите. На температура од 25°C, дијаметарот на колонијата имаше најголема вредност кај изолатот К 11, кој исто така добро се развиваше и на температура од 35°C. Според тоа, тој изолат имаше најбрз пораст.

Изолатот П 129 покажа најслаб пораст како на ниските така и на оптималните температури за развој.



### Влијание на температурата врз спорулацијата

Во однос на истражувањата за влијанието на температурата врз спорулацијата, беше констатирано дека *A. alternata* создава конидии во испитуваниот температурен интервал од 5-35°C. Со зголемување на температурата до температурниот интервал оптимален за развој на габата, спорулацијата се зголемува, додека со натамошното зголемување на температурата, таа се намалува. Најобилна спорулација беше забележана во интервалот кој беше оптимален за развој на колонијата, односно 20 и 30°C.

Добиените резултати за влијанието на температурата се во согласност со резултатите добиени од други истражувачи.

Јованчев (1997) смета дека погодна температура за развој и спорулација на габите *A. solani* и *A. alternata* е над 20°C. Taber et al. (1968) утврдиле дека оптимална температура за развој на *Alternaria spp.* е 20-25°C.

Rotem (1994) како оптимален температурен интервал за развој и спорулација на *A. alternata* го истакнува 25-30°C.

Lacey (1992) истакнува дека *A. alternata* се развива на температура помеѓу 5-6,5 до 32°C, во кој интервал и спорулира. Според Sami Saad и Hagedorn (1970), *A. tenuis* (Syn *A. alternata*) одгледувана на компирдекстрозен агар се развива на температура од 4 до 36°C, а најдобро на температура од 20-32°C.

Ivanović и Jovanović (1994) најбрз пораст на колонијата од габата констатирале на температура 26-29°C. Според овие автори, дневниот пораст на колонијата изнесува 6,7 mm на температура од 16°C, а на 29°C порастот се движи помеѓу 8,9 и 9 mm, во зависност од изолатот. Тие утврдиле многу слаба спорулација на пониските температури, како и разлика меѓу изолатите.

### ЗАКЛУЧОЦИ

- Патогената габa *Alternaria alternata* се развива и спорулира во широкиот температурен интервал од 5 до 35°C.
- Почетниот развој на колонијата се забрзува со зголемување на температурата.
- Дневниот пораст на дијаметарот на колонијата се зголемува или намалува во зависност од температурата, а најголем е на температура 25 и 30°C.
- Оптималниот температурен интервал за развој на габата изнесува 25-30°C.

- Габата спорутира на сите испитувани температури, но најголем интензитет на образување на конидии има во интервалот во кој најдобро се развива (25-30°C).
- Сите изолати покажаа иста зависност од сите испитувани температури. Разликите меѓу нив се во брзината на порастот на колонијата.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гвероска Б., 2006. Кафена дамкавост кај тутунот во Република Македонија. Тутун/Tobacco, Vol. 56, No. 3-4, 58-67.
2. Ivanović M., Jovanović D., 1994. *Alternaria alternata* - nov parazit duvana u Srbiji. *Zaštita bilja*, Vol. 45 (3), br.209: 161-167, Beograd.
3. 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.
4. Lacey J. / Chelkowski J. and Wisconti A., 1992. *Alternaria* Biology, Plant Diseases and Metabolites. Elsevier, Amsterdam-London-New York-Tokyo.
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. Sami Saad and Hagedorn D.J., 1970. Growth and Nutrition of an *Alternaria* Pathogenic to Snapbeans. *Phytopathology* 60:903-906.
8. Taber, A. Ruth, Vanterpool, C. T and Taber A. W., 1968. A comparative Nutritional Study of *A. raphani*, *A. brassicae* and *A. brassicola* with special reference to *A. raphani*. *Phytopathology* 58: 609-616.

## THE TEMPERATURE EFFECT ON DEVELOPMENT OF *ALTERNARIA ALTERNATA* IN TOBACCO

**B.Gveroska, P. Taskoski**  
*Tobacco Institute - Prilep*

### SUMMARY

Environmental factors play a decisive role in maintaining and growth of the pathogen, as well as in further stages of development of the disease. Temperature is one of the crucial elements.

The aim of the investigations was to study the temperature effect on growth and sporulation of *A. alternata*, the causing agent of brown spot disease in tobacco in the Republic of Macedonia.

Investigations was made on six isolates of the fungus from various tobacco varieties grown in R. Macedonia, with temperature interval of 5-35°C.

It was stated that the fungus grows and sporulates in investigated temperature interval. The lowest daily growth was observed at low temperatures. As temperature increases, the growth becomes faster, i.e. daily growth of the colony increases.

The most suitable temperature for *A. alternata* is 20-30°C and also its sporulation is most abundant at optimum temperature for its development.

Temperature increases over the optimum negatively affects the fungus growth.

We believe that these investigations will contribute in finding solution to the problem related with brown disease caused by this fungus.

*Author`s address:*

Biljana Gveroska  
Tobacco Institute - Prilep  
Republic of Macedonia